

# Análisis de la Competitividad entre el Transporte Caminero y Ferroviario respecto del Acceso a Puertos



Código BIP N° 30083228-0"

**Informe Final**

Chile, Agosto de 2011





# ÍNDICE

|                                                                                                                                                                          | Pág.       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                                                                                                                                                   | <b>1</b>   |
| <b>1.1 Presentación</b>                                                                                                                                                  | <b>1</b>   |
| <b>1.2 Objetivos</b>                                                                                                                                                     | <b>2</b>   |
| 1.2.1 Objetivo general                                                                                                                                                   | 2          |
| 1.2.2 Objetivos específicos                                                                                                                                              | 3          |
| <b>2. REVISIÓN DE ANTECEDENTES</b>                                                                                                                                       | <b>4</b>   |
| <b>2.1 Introducción</b>                                                                                                                                                  | <b>4</b>   |
| <b>2.2 Revisión de estudios y antecedentes relacionados con el acceso a puertos nacionales</b>                                                                           | <b>5</b>   |
| 2.2.1 Estudio “Diagnóstico del Transporte Marítimo”                                                                                                                      | 5          |
| 2.2.2 Estudio “Diagnóstico del Modo de Transporte Ferroviario”                                                                                                           | 11         |
| 2.2.3 Estudio “Análisis Legal y Reglamentario de los Sistemas Inteligentes de Transporte”                                                                                | 16         |
| 2.2.4 Estudio “Factibilidad para la Arquitectura Nacional ITS en Chile”                                                                                                  | 17         |
| 2.2.5 Estudio “Informe del Panel de Expertos Portuarios”                                                                                                                 | 22         |
| 2.2.6 Estudio “Sistema Portuario de Chile”                                                                                                                               | 25         |
| 2.2.7 Sistemas de Transporte Urbano de SECTRA                                                                                                                            | 26         |
| 2.2.8 Estudio “Consultoría para la elaboración de propuestas para elevar la competitividad logística en los clúster de Acuicultura, Fruticultura y Alimentos Procesados” | 39         |
| 2.2.9 Estudio “Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional”                                                                                                      | 46         |
| 2.2.10 Estudio “Optimización de la Cadena Logística del Transporte Ferroviario de Carga. Regiones de Valparaíso y del Biobío”                                            | 49         |
| <b>2.3 Revisión de papers y experiencias internacionales</b>                                                                                                             | <b>52</b>  |
| 2.3.1 Literatura y papers relevantes revisados.                                                                                                                          | 53         |
| 2.3.2 Antecedentes de multimodalidad en los accesos a puertos.                                                                                                           | 67         |
| 2.3.3 Ejemplos y tendencias en transporte multimodalidad en puertos internacionales.                                                                                     | 74         |
| <b>2.4 Revisión de aspectos logísticos</b>                                                                                                                               | <b>83</b>  |
| <b>3. EL CONFLICTO CIUDAD – PUERTO</b>                                                                                                                                   | <b>89</b>  |
| <b>3.1 Síntesis del problema: un dilema común</b>                                                                                                                        | <b>90</b>  |
| <b>3.2 Origen del conflicto ciudad – puerto</b>                                                                                                                          | <b>91</b>  |
| 3.2.1 Evolución histórica                                                                                                                                                | 93         |
| 3.2.2 Situación en Chile                                                                                                                                                 | 95         |
| 3.2.3 ¿Qué quieren las ciudades - puerto?                                                                                                                                | 101        |
| 3.2.4 ¿Qué quieren los puertos?                                                                                                                                          | 104        |
| <b>3.3 Soluciones que se han empleado en ciudades - puerto</b>                                                                                                           | <b>109</b> |
| <b>4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES NORMATIVOS</b>                                                                                                                            | <b>117</b> |
| <b>4.1 Aspectos normativos relacionados con la competitividad de los medios terrestres de transporte de carga</b>                                                        | <b>117</b> |
| 4.1.1 Disposiciones aclaratorias sobre los diferentes tipos de puertos en Chile                                                                                          | 117        |

|            |                                                                                                                                                                                                             |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1.2      | Aspectos normativos e institucionales de la conectividad entre modos de transporte en Chile.....                                                                                                            | 124        |
| 4.1.3      | Nuevos conceptos internacionales sobre control y coordinación estatal.....                                                                                                                                  | 124        |
| 4.1.4      | Revisión de casos específicos de derecho comparado .....                                                                                                                                                    | 130        |
| <b>5.</b>  | <b>ENFOQUE METODOLÓGICO .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>131</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Descripción de las metodologías utilizadas para el análisis de la situación actual de los puertos considerados y su acceso en lo referente al tránsito terrestre de carga.....</b>                       | <b>131</b> |
| 5.1.1      | Desarrollo de entrevistas con actores relevantes.....                                                                                                                                                       | 132        |
| 5.1.2      | Análisis multimodal de la situación actual del transporte terrestre de carga con acceso a puertos .....                                                                                                     | 134        |
| 5.1.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre en las ciudades – puertos considerados .....                                                                                          | 135        |
| 5.1.4      | Análisis de eficiencia de los modos de transporte terrestre en la estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte de cargas .....                                                 | 149        |
| <b>5.2</b> | <b>Descripción de la metodología utilizada para la proposición de mejoras específicas y estratégicas en lo referente al tránsito terrestre de carga con acceso a puerto, y plan de implementación .....</b> | <b>161</b> |
| 5.2.1      | Mejoras específicas para los puertos del estudio.....                                                                                                                                                       | 161        |
| 5.2.2      | Mejoras estratégicas para el transporte terrestre de carga y su acceso a puertos chilenos.....                                                                                                              | 161        |
| 5.2.3      | Plan de implementación.....                                                                                                                                                                                 | 162        |
| <b>6.</b>  | <b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUERTOS Y CIUDADES – PUERTO EN LO REFERIDO AL TRÁNSITO TERRESTRE DE CARGA .....</b>                                                                               | <b>168</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Puerto de Arica .....</b>                                                                                                                                                                                | <b>168</b> |
| 6.1.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                                                                                                | 168        |
| 6.1.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                                                                                               | 184        |
| 6.1.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                                                                                        | 192        |
| 6.1.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                                                                                           | 199        |
| <b>6.2</b> | <b>Puerto de Antofagasta .....</b>                                                                                                                                                                          | <b>199</b> |
| 6.2.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                                                                                                | 199        |
| 6.2.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                                                                                               | 215        |
| 6.2.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                                                                                        | 224        |
| 6.2.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                                                                                           | 233        |
| <b>6.3</b> | <b>Puerto de Ventanas .....</b>                                                                                                                                                                             | <b>235</b> |
| 6.3.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                                                                                                | 235        |
| 6.3.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                                                                                               | 245        |
| 6.3.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                                                                                        | 253        |

|            |                                                                                                                                          |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                        | 262        |
| <b>6.4</b> | <b>Puerto de Valparaíso.....</b>                                                                                                         | <b>267</b> |
| 6.4.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                             | 268        |
| 6.4.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                            | 287        |
| 6.4.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                     | 295        |
| 6.4.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                        | 305        |
| <b>6.5</b> | <b>Puerto de San Antonio.....</b>                                                                                                        | <b>310</b> |
| 6.5.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                             | 311        |
| 6.5.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                            | 329        |
| 6.5.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                     | 336        |
| 6.5.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                        | 344        |
| <b>6.6</b> | <b>Puertos de San Vicente y Talcahuano .....</b>                                                                                         | <b>352</b> |
| 6.6.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                             | 353        |
| 6.6.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                            | 363        |
| 6.6.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                     | 372        |
| 6.6.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                        | 385        |
| <b>6.7</b> | <b>Puerto de Lirquén .....</b>                                                                                                           | <b>393</b> |
| 6.7.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                             | 393        |
| 6.7.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                            | 402        |
| 6.7.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                     | 407        |
| 6.7.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                        | 410        |
| <b>6.8</b> | <b>Puerto de Coronel .....</b>                                                                                                           | <b>410</b> |
| 6.8.1      | Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos .....                                                                             | 410        |
| 6.8.2      | Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga.....                                            | 419        |
| 6.8.3      | Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga .....                                                     | 424        |
| 6.8.4      | Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga.....                                        | 433        |
| <b>6.9</b> | <b>Resumen de los análisis efectuados para los modos de transporte terrestre en los puertos considerados .....</b>                       | <b>433</b> |
| 6.9.1      | Resumen del análisis multimodal en infraestructura portuaria y de acceso. ....                                                           | 433        |
| 6.9.2      | Resumen del análisis en aspectos documentales y tecnológicos. ...                                                                        | 435        |
| 6.9.3      | Resumen de eficiencias en el análisis de externalidades de los modos ferroviario y camionero con respecto a las ciudades – puertos. .... | 440        |



|            |                                                                                                                      |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.9.4      | Resumen de eficiencias en las estructuras de costos de los modos de transporte ferroviario y camioneros. ....        | 444        |
| <b>7.</b>  | <b>PROPOSICIÓN DE MEJORAS .....</b>                                                                                  | <b>451</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Proposición de mejoras estratégicas para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones .....</b>              | <b>451</b> |
| 7.1.1      | El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones como coordinador de políticas de transporte a nivel nacional ..... | 451        |
| 7.1.2      | Coordinación entre organismos fiscalizadores y trazabilidad. ....                                                    | 453        |
| 7.1.3      | Promoción del transporte multimodal .....                                                                            | 454        |
| 7.1.4      | Promoción de ITS .....                                                                                               | 458        |
| 7.1.5      | Rol y orientación estratégica del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en ferrocarriles .....              | 460        |
| 7.1.6      | Coordinación y planificación Ciudad – Puerto .....                                                                   | 464        |
| 7.1.7      | Comunidades Portuarias .....                                                                                         | 466        |
| 7.1.8      | Resumen de propuestas estratégicas para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones .....                      | 470        |
| <b>7.2</b> | <b>Proposición de mejoras específicas para los puertos considerados en el estudio .....</b>                          | <b>472</b> |
| 7.2.1      | Puerto de Arica .....                                                                                                | 472        |
| 7.2.2      | Puerto de Antofagasta .....                                                                                          | 480        |
| 7.2.3      | Puerto de Ventanas .....                                                                                             | 488        |
| 7.2.4      | Puerto de Valparaíso .....                                                                                           | 493        |
| 7.2.5      | Puerto de San Antonio .....                                                                                          | 501        |
| 7.2.6      | Puertos de San Vicente y Talcahuano .....                                                                            | 509        |
| 7.2.7      | Puerto de Lirquén .....                                                                                              | 515        |
| 7.2.8      | Puerto de Coronel .....                                                                                              | 519        |
| <b>7.3</b> | <b>Proposición de un plan de implementación .....</b>                                                                | <b>525</b> |
| 7.3.1      | Proyectos de gestión de tránsito .....                                                                               | 526        |
| 7.3.2      | Implementación de las propuestas de mejoras .....                                                                    | 532        |
| 7.3.3      | Inversiones estimadas .....                                                                                          | 533        |
| <b>8.</b>  | <b>CONSIDERACIONES FINALES .....</b>                                                                                 | <b>537</b> |

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Presentación

El presente documento corresponde al Informe Final del estudio "**Análisis de la Competitividad entre el Transporte Caminero y Ferroviario respecto del Acceso a Puertos, Código BIP N° 30083228-0**", encargado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) a través de su Subsecretaría de Transportes, a la consultora INECON Ingenieros y Economistas Consultores S.A.

El siguiente Informe Final está estructurado de la siguiente forma:

- Capítulo 1: Introducción
- Capítulo 2: Revisión de antecedentes generales.
- Capítulo 3: El conflicto ciudad – puerto.
- Capítulo 4: Revisión de antecedentes normativos.
- Capítulo 5: Enfoque metodológico.
- Capítulo 6: Análisis de la situación actual de los puertos y ciudades – puerto en lo referido al tránsito terrestre de carga.
- Capítulo 7: Proposición de mejoras.
- Capítulo 8: Consideraciones finales.

Este Informe Final contiene, además, los siguientes Anexos:

- Anexo N°1: Desarrollo de Waterfronts.
- Anexo N°2: Aspectos normativos e institucionales de la conectividad entre modos de transporte en Chile.
- Anexo N°3: Casos específicos de derecho comparado.
- Anexo N°4: Resumen de entrevistas realizadas
- Anexo N°5: Ranking de priorización de mejoras en puertos del estudio.
- Anexo N°6: Procesos documentales informatizados del Servicio Nacional de Aduanas.
- Anexo N°7: Sistemas de Gestión de los puertos de Valparaíso (Chile) y Barcelona (España).
- Anexo N°8: Fichas de proyectos.
- Anexo N°9: Bibliografía, siglas y términos utilizados.

Además, se han incluido dos Anexos Digitales que contienen los cálculos realizados para el análisis de externalidades y las estructuras de costo.

Este Informe -Final resume lo realizado por este Consultor en los anteriores cinco Informes de Avance presentados. De acuerdo a esto, los capítulos y anexos aquí presentados están relacionados de la siguiente forma:

En la primera fase, se ha considerado la revisión de antecedentes relevantes para el desarrollo de los temas del estudio, tanto aquellos previamente realizados por la Subsecretaría de Transportes así como de otras entidades gubernamentales o privadas. En la actividad se han revisado antecedentes nacionales e internacionales que pueden ser valiosos para el objetivo central del estudio.

En segundo término, se realiza una descripción de las metodologías utilizadas para el desarrollo de este estudio.

Posterior a la descripción de las metodologías, se presentan los análisis de la situación actual para cada puerto considerado en este estudio. Cabe recordar que la selección de los puertos se acordó con la Contraparte de estudio, efectuándose el análisis de los puertos nacionales donde existan tanto red ferroviaria como red vial, para centrar el análisis en la competitividad entre estos modos. Por lo tanto, los puertos considerados en este estudio han sido los siguientes:

1. Puerto de Arica.
2. Puerto de Antofagasta.
3. Puerto de Ventanas.
4. Puerto de Valparaíso.
5. Puerto de San Antonio.
6. Puerto de San Vicente.
7. Puerto de Talcahuano.
8. Puerto de Lirquén.
9. Puerto de Coronel.

La última parte de este informe contiene una proposición de mejoras, tanto en forma general para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, así como para cada puerto considerado en el estudio.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

El objetivo general del estudio, de acuerdo a lo planteado en los Términos de Referencia, fue analizar las condiciones de accesibilidad y competencia del



tránsito terrestre de carga a los puertos chilenos, y generar propuestas tendientes a mejorar la eficiencia del ingreso y egreso de la carga a través de los modos ferroviario y camionero.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

De forma similar, los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- Levantar el estado del arte a nivel nacional e internacional, relacionado con la normativa, logística y tecnología aplicadas a sistemas de tránsito terrestre de carga en puertos.
- Catastrar y diagnosticar las condiciones actuales del tránsito terrestre de carga en los terminales marítimos chilenos: sistemas, tecnología e infraestructura.
- Analizar los impactos en los sistemas de transporte de las ciudades – puerto, producidas por el ingreso y egreso terrestre de carga a puertos.
- Catastrar y diagnosticar la condición actual del sistema de transporte terrestre de carga relacionada con los terminales chilenos.
- Analizar y establecer las diferencias en competitividad de los modos camionero y ferroviario, en relación con el acceso a puertos.
- Proponer líneas de acción y tareas específicas tendientes a mejorar la operación del tránsito terrestre de carga en puertos chilenos y corregir las ineficiencias del mercado de transporte terrestre de carga a puertos.

## 2. REVISIÓN DE ANTECEDENTES

### 2.1 Introducción

En la revisión de estudios de los últimos años, se consideraron los relacionados con el transporte marítimo y ferroviario encomendados por el MTT, por medio de la Subsecretaría de Transporte. También se revisaron otros documentos que han abordado el transporte en los medios señalados. En esta parte, el Consultor ha efectuado una recopilación y análisis de los mismos, centrándose básicamente en las propuestas y conclusiones, con un especial énfasis en los aspectos que se relacionan con el objetivo de este estudio.

En el Informe de Avance N°1 se realizó una primera revisión y análisis de estudios anteriores, con un énfasis en los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) y la situación general del transporte marítimo y ferroviario. Estos documentos se indican a continuación.

- Estudio **“Diagnóstico del Modo de Transporte Marítimo”** (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, SUBTRANS). 2008.
- Estudio **“Diagnóstico del Modo de Transporte Ferroviario”** (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, SUBTRANS). 2007
- Estudio **“Análisis Legal y Reglamentario de los Sistemas Inteligentes en Transporte”** (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, SUBTRANS). 2009.
- Estudio de **“Factibilidad para la Arquitectura Nacional ITS en Chile”** (Ministerio de Obras Públicas). 2003
- Estudio **“Informe del Panel de Expertos Portuarios”** (SEP). 2008.
- Estudio **“Sistema Portuario de Chile de la Dirección de Obras Portuarias del MOP”** (Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones). 2005.
- **Sistemas de Transporte Urbano** de la Secretaría de Planificación de Transportes (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones). Estos planes están conformados por un conjunto de iniciativas que van en respuesta a las necesidades de movilidad actuales y futuras.

Posteriormente, en el Informe de Avance N°3, se realizó una segunda revisión bibliográfica, relacionada experiencias internacionales en relación ciudad – puerto, intermodalidad y competitividad de los modos terrestres de carga. Para esto, se realizó una revisión de papers sobre la materia así como documentación oficial de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, en inglés), la European Sea Ports Organization (ESPO), entre otros. Además, se analizaron nuevos antecedentes disponibles de estudios nacionales:

- Estudio **“Consultoría para la elaboración de propuestas para elevar la competitividad logística en los clúster de Acuicultura, Fruticultura y Alimentos Procesados”** (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad). 2009.
- Estudio **“Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional”** (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, SUBTRANS). 2009.
- Estudio **“Optimización de la Cadena Logística del Transporte Ferroviario de Carga. Regiones de Valparaíso y del Biobío”** (EFE). 2008

A continuación se presentan los principales temas tratados -y sus conclusiones- en estos estudios, vinculados con los objetivos de este estudio, y los alcances de los papers y experiencias internacionales

## **2.2 Revisión de estudios y antecedentes relacionados con el acceso a puertos nacionales**

### **2.2.1 Estudio “Diagnóstico del Transporte Marítimo”**

Este estudio fue efectuado el año 2008, y en sus bases se estipula, que es necesaria la ejecución de un diagnóstico que indique la situación actual del modo de transporte marítimo en el país, proyectando estos resultados en el mediano plazo. Esto tiene por objeto identificar los posibles cuellos de botellas en la infraestructura de acceso al modo marítimo, especialmente en áreas que son de incumbencia de organismos del estado como la planificación territorial, el aumento de la competencia, la introducción de tecnologías de la información, la promoción del modo de transporte marítimo con otros modos así como su complementariedad (multimodalidad), la relación con la ciudad, etc.

El estudio persigue el doble objetivo de que el sistema portuario nacional, tanto público como privado, se constituya en un aporte al crecimiento del comercio exterior y, permita una relación amigable con el borde costero y con

las diferentes actividades que en él se desarrollan.

Los principales apuntes de este documento que se pueden asociar a los ámbitos del presente estudio, son:

- A 11 años de instruida la creación de las Comisiones Regionales de Uso de Borde Costero, no existe una vinculación obligatoria entre las zonificaciones costeras y los Planes Maestros de las empresas portuarias, con los instrumentos de planificación territorial (Planos Reguladores).
- No existe la obligación de que los acuerdos en materia de desarrollo ciudad – puerto, sean incorporados a los instrumentos de planificación territorial, lo cual genera incertidumbre para los agentes económicos involucrados.
- Existen fuertes problemáticas vinculadas al acceso de los puertos, sin que estas estén claramente identificadas en los diversos instrumentos de planificación.
- Se observa poca o nula participación de los generadores de carga en la planificación territorial.
- Hay una inexistencia de la obligación de que los puertos privados tengan “Planes Maestros Portuarios”, lo cual no permite conocer los requerimientos de áreas en el largo plazo y genera una asimetría con respecto a los puertos estatales.
- Existe baja o nula participación de las empresas portuarias en las Comisiones Regionales de Borde Costero.
- Se carece de planes específicos para el sector en materias de desarrollo y coordinación de ciudades puertos, a pesar de que la Comisión de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte (SECTRA) ya en 1993, en un documento denominado “Política de Desarrollo Portuario”, planteaba la necesidad de generar dichos planes para buscar cumplir el objetivo de un desarrollo armónico con la ciudad, centrando los esfuerzos en el mejoramiento de la eficiencia y de los niveles de competencia en el área marítima portuaria.

En el documento anteriormente mencionado, “Política de Desarrollo Portuario”, se incluían las siguientes directrices que el estudio del Ministerio de Transporte hace notar como necesarias:

- Procurar un desarrollo armónico de los puertos en relación con el medio ambiente, las áreas urbanas adyacentes y las vías de acceso a ellos.
- Preservar y fortalecer la eficiencia y la competitividad alcanzadas en la operación portuaria y velar por que ésta favorezca la competencia entre armadores.



- Dinamizar y hacer más competitivo el proceso de inversión en puertos, y para ello crear condiciones adecuadas para una activa participación del sector privado.
- Proveer un marco institucional eficaz para la acción del Estado en las funciones de planificación y regulación que le son propias en el sector portuario, tomando en cuenta el proceso de regionalización del país y modernizar el sistema portuario estatal, adaptándolo con el fin de que pueda desenvolverse en un ambiente competitivo.
- Se recomienda en dicho documento proponer planes estratégicos del sistema portuario estatal, velando por el mejoramiento de sus niveles de eficiencia y competitividad.
- Se recomienda incentivar, apoyar y promover la introducción de nuevas tecnologías en la explotación de los servicios portuarios.
- Se destaca el rol que le corresponde al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) en estas materias, el cual resulta clave para el desarrollo de los servicios portuarios. Aquí se acentúa la voluntad de establecer obligaciones tendientes a prevenir situaciones que pudieran afectar al funcionamiento del sector y, además, nuevamente hace referencia al concepto “servicios portuarios”, en términos generales. Esto implica una referencia tanto a los puertos públicos como privados. Esta facultad lleva implícita esfuerzos de coordinación y complementariedad de tecnologías, en los cuales los Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) juegan en estos tiempos y, en esta actividad en particular, un papel muy significativo.
- Se recomienda procurar el desarrollo armónico entre los puertos y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente. Para estos efectos, propone crear una instancia de coordinación a nivel de región, denominada Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto, en la que tendrán participación, a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto.
- Se recomienda promover, desarrollar y mantener un sistema de información estadística relacionada con el sector portuario, a disposición de los agentes públicos y privados. (sistema de información estadística sectorial). Se destaca que esta herramienta es fundamental para verificar si el sistema está respondiendo a los objetivos establecidos, para diseñar políticas correctivas; pero principalmente, para acciones destinadas a prevenir los efectos negativos que pudieran afectar a la eficiencia del sector.
- Se destaca la ausencia de una unidad normativa que regule la actividad portuaria en Chile. La experiencia internacional indica que son varios los servicios públicos que de manera directa o indirecta influyen en la

actividad marítima portuaria. En Brasil se estiman en 28 los organismos públicos que tienen influencia en el desarrollo sectorial. En Chile son 11 los Ministerios que tienen funciones relacionadas con la actividad, además de 13 servicios y de los Gobiernos Regionales y Comunales donde existen puertos, sin contar con las atribuciones que tienen las Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda en relación a la tramitación y aprobación de los instrumentos de planificación territorial.

Otro aspecto que el documento destaca es la gran variedad de servicios públicos que influyen en el funcionamiento del sector, afectando el logro de los objetivos relacionados con su eficiencia y su proyección futura. A modo de ejemplo, un puerto puede ver limitado su desarrollo si el Sistema de Planificación Territorial no contempla las reservas de espacio necesario para expandir su capacidad con nuevos frentes de atraque o por no contar con reservas de fajas para ampliar sus vías de conexión. En la práctica este proceso se realiza con la participación de diversas instituciones (Ministerios de Obras Públicas, Transporte, Bienes Nacionales, Vivienda, Defensa, Gobiernos Regionales, Comunales, etc.), las que si bien algunas pertenecen a instancias de coordinación como es la Comisión del Borde Costero, los instrumentos bajo los cuales ejercen esta coordinación legalmente no son copulativos.

Se agregan además en el documento los siguientes aspectos relacionados con normativas legales que son atinentes considerar:

- La necesidad de contar con una normativa que sea coherente, no sólo resolver su contenido, sino que también en la formulación de un concepto organizacional que permita aunar esfuerzos para establecer una gestión pública armónica con los objetivos que el país se plantea en relación con el funcionamiento del sector marítimo portuario.
- En la aplicación de las herramientas legales se destaca que algunas disposiciones, así como el funcionamiento o aplicación de los mecanismos que en ellas se contemplan, se hacen de manera poca sistemática y permanente. Incluso se ha indicado que algunas ni siquiera han sido puestas en práctica. En estas materias se indican que los mecanismos de coordinación no han entregado los resultados esperados, señalando entre otros a: La Comisión Técnica de Facilitación y Simplificación del Transporte Marítimo, creada por el D.S. (MTT) N° 313, el comité consultivo público privado que funcionó con cierta regularidad, la participación en las comisiones de borde costero, el consejo Ciudad – Puerto, la coordinación de los órganos de la administración del Estado dentro de los recintos portuarios (DS (M) N° 105).

En relación a los procesos de concesión que algunos puertos han comenzado a desarrollar, se observa la ausencia de un marco general estratégico para las empresas portuarias estatales por parte del ministerio sectorial, como lo señala la ley, lo que le daría al mismo proceso un grado de certeza importante para el sector privado, de la misma manera como ocurrió en el proceso anterior, donde el ministerio cumplió un rol muy importante.

Tampoco se conoce cuáles son los lineamientos ministeriales relacionados con los puertos que no tienen concesiones. Más bien se sigue aplicando una política definida hace cerca de diez años, la que si bien significó la puesta en marcha de un sistema de concesiones exitoso, no responde a los cambios que han ocurrido durante ese periodo. Esto último ha llevado a que la administración de las empresas portuarias estatales sean administradas como unidades económicas autónomas entre si, donde mayormente interesa el cumplimiento de ciertas instrucciones que tienen más relación con su administración interna que con el logro de objetivos claramente establecidos para el sistema en su conjunto.

En relación al diagnóstico institucional, el estudio indica:

- Existe una multiplicidad y dispersión de instituciones planificadoras y gestoras, que convergen en los temas objeto de análisis. Ello ha sido así, porque se ha entendido que la actividad portuaria tiene un objetivo en sí mismo, la atención a la nave y a la carga, sin considerar que ello está supeditado a un concepto más amplio, donde cada uno de los estamentos debería cumplir un rol integrador del sistema. Pero todo sistema integrado requiere de un centro director, así como de una cierta concepción que permita a las partes dirigir sus acciones hacia objetivos comunes.
- El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por la naturaleza misma de sus funciones, es un organismo que además de establecer políticas en el ámbito del sector se debe enfrentar a problemas que requieren un alto grado de coordinación. Ocurre en el transporte de pasajeros, de carga y, por cierto, en el sector marítimo portuario. Sin embargo, con la reforma portuaria puesta en marcha a fines de los pasados años noventa, su institucionalidad fue poco a poco siendo sustituida por la necesidad de abordar los complejos desafíos que de ella comenzaron a surgir, en un proceso que era inédito en el país y que transformó al proceso de concesión en un fin en sí mismo, cuando en la propia ley que lo reglamenta, lo definía como un instrumento de financiamiento.

- Se contemplan ciertos mecanismos que, poco a poco, han ido mostrando la necesidad de diseñar e implementar un sistema donde la coordinación sea su eje principal. Es el caso, por ejemplo, de los Planes Maestros, donde su vinculación con otros instrumentos de planificación resulta cada vez más necesaria. También en lo relativo a la relación Ciudad–Puerto, donde se establecía un organismo de coordinación, han surgido problemas que deben ser enfrentados de esta manera.
- Se deja constancia que el sector ha venido cambiando en estos años de manera muy rápida, especialmente por las exigencias de un comercio exterior muy dinámico. Esto nos coloca frente a la necesidad de abordar al sector bajo nuevos criterios que requieren, al igual como ocurrió cuando se diseñó el referido proceso de reforma, de la elaboración de políticas orientadoras del proceso.
- Señala que para enfrentar el futuro desafío, la institucionalidad existente no es la adecuada, principalmente, porque no están vigentes los instrumentos administrativos que permitan al MTT cumplir con el rol de ser el articulador principal.
- Se indica que no existen los mecanismos necesarios para abordar problemas de claro contenido regional. Más aún, en las estrategias de los gobiernos regionales, no es fácil encontrar referencias a la importancia que tiene para el país y para la propia región el desarrollo del sistema marítimo portuario. Las Secretarías Regionales Ministeriales no tienen como prioridad ni los medios como para abordar temas relativos al sector. Incluso su participación en los Comités Regionales de Uso del Bordo Costero es poco relevante.
- Otro aspecto importante en el ámbito de la coordinación, es lo que ocurre en el funcionamiento de los propios puertos. Su eficiencia operacional depende en gran medida de la capacidad que tienen para facilitar los procedimientos administrativos y de control, los que son gestionados por servicios públicos autónomos a la línea ejecutiva de las empresas portuarias, las que si bien cuentan con una instancia de coordinación establecida por la ley, su propio carácter los sitúa en un plano de menor autoridad.
- Se indica que los desafíos que el país deberá enfrentar, como así lo demuestran las experiencias de países desarrollados, tendrán relación a la búsqueda de soluciones que reduzcan los costos logísticos y, para ello, además de enfrentar los problemas antes señalados, la institucionalidad debe estar preparada para asumir un nuevo concepto.

### 2.2.2 Estudio “Diagnóstico del Modo de Transporte Ferroviario”

Este estudio fue contratado por la Subsecretaría de Transportes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a la empresa Libra Ingenieros Consultores y forma parte de establecer una política nacional de transportes en sus diversos modos, expresada en el mensaje presidencial del 21 de mayo de 2006. En este mensaje se propuso, para el período 2006-2010, establecer una política nacional de transportes que escriba los objetivos generales del Estado en materias de transporte marítimo, terrestre, aéreo y portuario, incentivando el desarrollo de un modelo eficiente de prestación de los servicios de transporte.

El alcance definido para el estudio plantea como objetivo general la ejecución de un diagnóstico que indique la situación actual del modo de transporte ferroviario en el país, proyectando estos resultados en el mediano plazo. Este diagnóstico contiene, a su vez:

- Un diagnóstico de la operación actual del transporte ferroviario de pasajeros y carga, tanto del ámbito privado como estatal.
- Un diagnóstico de la infraestructura ferroviaria, tanto del ámbito privado como estatal.
- Una estimación de la importancia relativa del transporte ferroviario de pasajeros y carga en el país respecto de los demás modos de transporte.

El estudio considera las siguientes materias:

- El análisis de los cuatro estudios previos, considerados relevantes para el desarrollo del diagnóstico, los cuales son:
  1. “Análisis de Estrategias para el Desarrollo de los Servicios Ferroviarios de Pasajeros”, SECTRA, 2000.
  2. “Actualización de la Metodología de Cálculo de la Compensación de EFE”; MTT, Diciembre 2003.
  3. “La Optimización de la Partición Modal en la Época del Concesionamiento de las Carreteras y de los Ferrocarriles”, CEPAL.
  4. “Un Análisis Preliminar de los Beneficios por Externalidades del Transporte Ferroviario de Pasajeros en Chile; CEPAL.
- Entregar información sobre cada uno de los servicios ferroviarios que se encuentran operativos en el país, ya sean públicos o privados. Esta revisión cubre desde el ferrocarril entre Arica y Tacna hasta los servicios y

empresas que operan en la red de la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), incluyendo los servicios internacionales.

- Se analiza la Ley General de Ferrocarriles, la Ley Orgánica de EFE y otra legislación de interés.
- Se entregan los lineamientos conceptuales y bases que justifican el rol del Estado en el modo ferroviario, se entrega un diagnóstico de los diversos ferrocarriles en el país y los lineamientos de una política ferroviaria que sea útil a la autoridad para tomar decisiones sobre posibles intervenciones en este modo de transporte.
- Se considera un análisis de la vinculación de EFE con el Sistema de Empresas Públicas, SEP, y un mandato de EFE a la Empresa Portuaria de Arica para rehabilitar el ferrocarril de Arica a La Paz.

El objetivo principal del Estudio es que sus proposiciones y conclusiones sirvan de apoyo al planteamiento de una política ferroviaria nacional por parte del MTT. Los antecedentes recogidos y analizados acerca de los diversos ferrocarriles existentes en el país, tanto de servicio público, de propiedad pública y privada, como de servicio propio, permiten obtener un adecuado diagnóstico de la situación actual y proponer lineamientos de política.

En el estudio se proponen los siguientes proyectos o acciones a considerar:

- Nueva Ley General de Ferrocarriles, la cual debiera transformarse en el marco general de acción del Estado y del sector privado en el desarrollo del modo ferroviario en el país. De acuerdo con las facultades que la ley fije para la autoridad pública surgirán diversas actividades a realizar por parte del Estado en diversos planos como son el normativo, reglamentario, de fiscalización y otros.
- El perfeccionamiento de la competitividad y eficiencia en el mercado de transporte ferroviario.
- Las regulaciones técnicas, de seguridad y ambientales del modo ferroviario.
- La aplicación de la política ferroviaria, supervisión y control dirigido hacia la Empresa de Ferrocarriles del Estado.
- La creación de una organización institucional capaz de responder a los requerimientos de la política y constituirse una organización institucional al interior del MTT.

En la revisión de este documento, se han destacado las siguientes materias que son competentes considerar para el presente estudio:



1. Viabilidad de la actividad ferroviaria.
2. Aspectos Legales del Ferrocarril de Carga.
3. Descripción de la Situación General de la Red Ferroviaria.
4. Situación del transporte de carga.
5. Situación del transporte de pasajeros.
6. Experiencias extranjeras.
7. Condiciones mínimas para un servicio de pasajeros.
8. Lineamientos de un Proceso de Concesión.

Las conclusiones del estudio establecen los siguientes alcances atinentes a los objetivos del presente estudio:

- La competencia entre EFE y los otros modos se da únicamente en las Rutas 78 y 5 Sur, debido a que la línea al norte prácticamente ha desaparecido y las líneas que unen la línea central con el litoral tienen un trazado absolutamente no competitivo, como es el caso de la línea Santiago-Valparaíso, donde no hay subsidio a los camiones pesados en los tramos considerados.
- En las actuales condiciones, no procede una compensación a EFE, debido a que no existe un subsidio demostrable al transporte vial de carga como consecuencia del uso de la infraestructura, en aquellas rutas en que compete con el ferrocarril de carga.
- Se identificó que la relación del transporte de carga por ferrocarril y por carretera, parte de la base de que el tráfico de camiones pesados está subsidiado al no alcanzar a cubrir los gastos del camino con los peajes y el impuesto específico a los combustibles y los peajes serían inferiores al costo del desgaste de las carreteras.
- Los trenes de larga distancia, Alameda–Puerto Montt y Alameda–Temuco, no se justifican, ni siquiera considerando las externalidades presentes, lo que por demás es la misma conclusión alcanzada por diversos otros estudios de la época y posteriores.
- Se identifican 5 factores relevantes, cuyo análisis muestra las escasas perspectivas de desarrollo sustentable de un servicio ferroviario de pasajeros en la red sur.
- La necesidad de hacer un estudio en mayor detalle sobre las externalidades que afectan al modo ferroviario, que probablemente influyan en forma importante en los servicios suburbanos y de cercanías, antecedentes que podrían ser decisivos en un proceso de concesión.

Con respecto a las conclusiones del estudio en materia legislativa, se indica:

- Necesidad de evaluar la situación de los ferrocarriles estatales, en relación con la Ley General, ya que muchos de sus preceptos son inaplicables y otros, de ser aplicados, les producirían graves perjuicios. Para regularizar todas estas situaciones especiales, deberá definirse previamente la estructura institucional que se desea dar al sistema ferroviario.
- La Ley General de Ferrocarriles ha dejado de ser un instrumento idóneo para el desarrollo de una política ferroviaria, a menos que esta política sea de absoluta prescindencia. La mayoría de las disposiciones de la ley están obsoletas, ya sea en lo conceptual o en lo específico, ya que el entorno social, técnico, jurídico y económico donde se inserta, ha cambiado de modo fundamental en los más de 78 años transcurridos desde su dictación.
- Necesidad de estudiar y proponer una nueva ley, que rija a la totalidad de los ferrocarriles, en forma independiente de su propiedad, incorporando aspectos de actual vigencia, como son la normalización técnica, la seguridad y el medioambiente.

Es importante destacar que, en este aspecto, la prohibición absoluta de enajenar la vía férrea no obsta a la celebración de contratos o concesiones en que se conceda “uso exclusivo de la vía férrea, en todo o parte”, siempre y cuando se estipule como condición esencial que se permita a terceros el uso de la vía, sobre la base de un sistema tarifario igualitario y no discriminatorio.

En lo que respecta a la Ley Orgánica de EFE, el documento señala que en general no parece necesario efectuar modificaciones trascendentales a esta, al poseer la necesaria flexibilidad para aplicar políticas de gestión variadas. Sin perjuicio de lo anterior, el contenido que tenga una eventual nueva Ley General de Ferrocarriles, podría afectar al DFL 1 de 1993 en algunos aspectos, especialmente en el plano normativo.

Además de lo anterior, se considera conveniente precisar en forma clara las condiciones en las que el Estado otorgará subsidios a determinados servicios. La ley vigente sólo permite aportes de capital e insinúa que el fisco deberá pagar los servicios que el gobierno solicite, pero no está mencionado el caso de servicios con rentabilidad social que podrían justificar subsidios fiscales.

El estudio recomienda la elaboración de una nueva Ley General de Ferrocarriles, que abarque la siguiente temática:

- Derogar la ley existente, debido a su alto grado de obsolescencia. Incorporar diversos aspectos nuevos así como actualizar disposiciones contenidas en la ley actual.
- Definir el alcance de las disposiciones de la ley, atendiendo a la naturaleza de los ferrocarriles: servicio público o servicio propio.
- Establecer un régimen de acceso al mercado ferroviario o de ampliación de una empresa existente. Adecuación del régimen legal y normativo para facilitar el establecimiento de nuevas líneas. En esta materia es importante tener en cuenta que el concepto de las concesiones ferroviarias, como está concebido en la Ley General, está basado principalmente en la utilización por parte del concesionario de bienes nacionales de uso público (propiedad fiscal). Es conveniente estudiar si las condiciones para otorgar la concesión de una nueva línea o ampliar una existente, pudieran contener menores exigencias en la medida en que no se utilicen bienes fiscales, como terrenos y otras instalaciones.
- Regular la interacción (interoperabilidad) entre empresas ferroviarias (públicas y privadas) en aspectos técnicos y económicos.
- Simplificar procedimientos exigidos en la actual ley, para efectos del cierre de líneas existentes. Se considera conveniente liberalizar los procedimientos de cierre de líneas de propiedad privada.
- Incorporación de nuevas disposiciones que cubran aspectos medioambientales, de seguridad, de entrega y difusión de información y de normalización técnica. En el capítulo de diagnóstico se ha mencionado todos estos aspectos.
- Regular los cruces ferroviarios.
- Establecer una política para el tratamiento de los cruces a nivel, tanto existentes como nuevos, aplicable por igual a todos los ferrocarriles. Las disposiciones deberían establecer condiciones para los cruces nuevos, dependiendo de qué modo genere la necesidad, y para los actuales, atendiendo a su utilización, definiendo los grados de protección y los mecanismos de financiamiento en cada caso.

Utilizando las facultades legales que se sugieren, es posible desarrollar algunas iniciativas que propenden a perfeccionar el funcionamiento actual del sistema de transporte, incluyendo al modo ferroviario, así como a mejorar los métodos de evaluación para la toma de decisiones de inversión en materias tales como:

- Corregir las distorsiones que afectan la competencia en el mercado de transporte, particularmente al modo ferroviario. Se refieren fundamentalmente a externalidades provocadas por congestión, medioambiente y seguridad, así como por efecto de distorsiones presentes

en el mercado de transporte. Se deberá buscar formas de internalizar los costos externos en el mercado de transporte vía nuevas normativas y corregir eventuales inequidades.

- Desarrollar una metodología de evaluación de proyectos ferroviarios, que incorpore las características particulares de este modo y considere sus diferencias con los modos competitivos, particularmente en materia de seguridad, impactos ambientales, congestión y uso de suelo.
- El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones debería estudiar en conjunto con otros organismos públicos los proyectos de inversión en ferrocarriles que signifiquen gasto público, verificando sus rentabilidades, apoyando el proceso de toma de decisiones y fiscalizando su cumplimiento.
- Desarrollar planes integrados de transporte, que consideren en su análisis la existencia de un sistema de transporte multimodal así como las relaciones entre transporte y el sistema de actividades.
- Estipular una política de financiamiento o subsidios del sector público a inversiones y/o a la explotación de servicios ferroviarios de pasajeros.
- Desarrollar estándares. Este aspecto es importante en los ferrocarriles de servicio público y especialmente relevante en los servicios concesionados con participación del Estado.
- Abandonar líneas férreas, con incidencia en aspectos de seguridad.
- Normar la seguridad a nivel nacional, independiente del régimen de propiedad del ferrocarril. En forma complementaria, debería establecerse un sistema de información sobre accidentes y una unidad de investigación de accidentes ferroviarios.
- Establecer normas ambientales en el modo ferroviario (emisiones, ruido, derrames, etc.).
- Establecer normas de calidad, confort, confiabilidad, robos y mermas, etc. Al igual que en el caso de los estándares, este aspecto es importante en los ferrocarriles de servicio público y especialmente relevante en los servicios concesionados con participación del Estado.

### 2.2.3 Estudio “Análisis Legal y Reglamentario de los Sistemas Inteligentes de Transporte”

Este estudio fue desarrollado en el año 2009 y su objetivo último era generar una propuesta de institucionalidad y normativa que permita establecer Sistemas Inteligentes de transporte (ITS) como parte integrante de los sistemas de transporte y proyectar su desarrollo y crecimiento en forma coherente con las políticas de transporte y los avances tecnológicos.

El estudio inicialmente utilizó la definición básica que conceptúa a los ITS como herramienta, describiéndolas en este sentido:

*“El conjunto de soluciones tecnológicas de telecomunicaciones e informática diseñadas para mejorar la operación y seguridad del transporte”, otra parecida los define como “sistemas de transporte que aplican tecnología de información y control para apoyar sus operaciones”, una tercera definición, más generalista es “uso de tecnología en transporte para salvar vidas, ganar tiempo y ahorrar dinero”.*

Conforme el estudio se desarrolló y la fue incorporando la información disponible en el ámbito internacional, condujo a redefinir los ITS como:

*“La aplicación de tecnologías de telecomunicaciones, informática, electrónica y técnicas de procesamiento, almacenamiento y visualización de la información, que agrega valor al sistema de transportes mejorando su operación”.*

Esta definición conlleva adicionalmente la respuesta a las externalidades positivas que pueden alcanzar en otros sectores de la economía.

Los sistemas ITS han crecido aceleradamente en Chile con muchas aplicaciones presentes tanto en Santiago como en diversas ciudades del país. Sin embargo todas ellas han surgido bajo el amparo de distintas instituciones o empresas tanto públicas como privadas, y en la gran mayoría de los casos sin la debida coordinación entre las distintas instituciones del Estado ni con los privados, y con escasa o nula visión sistémica de las aplicaciones ITS. Esta falta de coordinación, sin duda, puede considerarse como el origen de la necesidad de contar con un organismo encargado de los ITS, es decir un ente encargado de coordinar a las distintas instituciones en el desarrollo y aplicación de dichas tecnologías.

#### 2.2.4 Estudio “Factibilidad para la Arquitectura Nacional ITS en Chile”

Este estudio fue desarrollado para el Ministerio de Obras Públicas el año 2003, por Lockheed Martin Corporación, Consensus Systems Technology y Aristo Consultores, con el objetivo de definir una Arquitectura ITS para Chile.

Las tareas llevadas a cabo en dicho estudio fueron nueve, las cuales se presentan a continuación:

1. Condiciones existentes de las ITS y definición de objetivos.
2. Revisión de asuntos legales e institucionales.
3. Análisis técnico.
4. Análisis económico y financiero.
5. Impactos ambientales.
6. Desarrollo de los requerimientos de sistemas.
7. Desarrollo de la Arquitectura Nacional ITS de Chile
8. Sistemas y servicios ITS propuestas.
9. Desarrollo del plan de acción para la implementación de ITS.

El estudio examinó la estructura institucional y organizacional relacionada con la implementación de ITS en Chile. Para ello se revisó diversa documentación disponible, vinculada a la legislación, normativas y regulaciones más importantes, así como la institucionalidad y estructuras organizacionales, mayoritariamente del sector público, que a la fecha de realización del estudio tenían o podían tener alguna relación con el desarrollo e implementación en cualquiera de sus formas de sistemas ITS en el país.

Revisada la institucionalidad y la legislación nacional, el estudio concluyó:

- En Chile no existe un organismo encargado de los ITS y tampoco existe legislación específica al respecto.
- Hasta la fecha los sistemas ITS han sido desarrollados siguiendo las especificaciones técnicas de los respectivos contratos de construcción o licitación.
- Se plantea que la arquitectura ITS será un sistema dinámico, afectado por decisiones de planificación, estándares, aspectos políticos y de financiamiento.
- Cada institución pública (ministerio o empresa pública) ha tenido la libertad de desarrollar sus propios sistemas, con la sola exigencia de que se encuentre expresamente facultada por la ley.

El estudio generó una propuesta de acciones con los siguientes tópicos:

- Crear un ente coordinador del desarrollo y aplicación de tecnologías ITS en Chile.
- Definir la normativa y estándares que regulen los ITS, en particular una Arquitectura Nacional ITS.
- Difundir los beneficios de los ITS en los sectores público y privado.
- Generar fuentes de financiamiento para proyectos o estudios sobre ITS.

- Concretar un plan de acción a nivel nacional, un plan de acción a nivel inter-urbano y planes para el gran Santiago y otras grandes ciudades del país.

Con respecto a los antecedentes legales y reglamentarios, el estudio recopiló las normativas atinentes a los entes públicos relevantes en materias de transporte y de ITS, lo que llevó a concluir que en materias de transportes le corresponde al Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones los siguientes roles:

1. Rol propositivo de políticas sectoriales.
2. Rol de control y fiscalización.
3. Rol normativo.
4. Rol coordinador.

Las principales debilidades normativas que el estudio detectó se encuentran:

- La inexistencia de normas específicas respecto de la facultad normativa del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones referente a ITS.
- Limitaciones a la potestad reglamentaria del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en materia de regulación de ITS.

El estudio determinó que el análisis internacional en materia ITS se debía centrar en aquellos países que han tenido un mayor desarrollo, ya sea individualmente o agrupado en comunidad, como es el caso de la Unión Europea.

Se identificó que el desarrollo de los ITS ha tomado diversas formas en el mundo. Desde la creación de programas especiales, como en Estados Unidos y Canadá dependientes de la administración del Estado, la creación de organismos de participación pública privada, como en Europa, o la creación de políticas de desarrollo como comités interministeriales en Japón. Todos ellos tienen esencialmente los mismos objetivos: investigación, desarrollo, promoción y estandarización de los sistemas ITS. Las organizaciones son financiadas por el Estado, pero para el desarrollo de proyectos varían desde 100% financiamiento público, cofinanciamiento público – privado, o de iniciativa y financiamiento privado con patrocinio del Estado.

Con respecto a la arquitectura ITS, este es un marco de referencia que abarca todas las actividades de estandarización de ITS, y proporciona un medio para detectar vacíos, superposiciones, e inconsistencias entre estándares. La arquitectura física y lógica proporciona un punto de partida para el desarrollo

de las actividades de estandarización, identificando las interconexiones entre los sistemas, los flujos de datos para ser estandarizados, y la forma en que la información es intercambiada a través de las interfaces.

El estudio abarcó además el conocimiento actual de los actores relevantes en materia ITS en el país, y para ello se estructuró una serie de encuestas y entrevistas, que fueron acordadas con la contraparte técnica del estudio, con entidades tales como:

1. Empresas concesionarias de vías urbanas e interurbanas.
2. Empresas de emergencia, como hospitales.
3. Empresas portuarias.
4. Empresas concesionarias de aeropuertos.
5. Empresas de ferrocarriles urbanas e interurbanas, carga y pasajeros.
6. Empresas de localización de actividades.
7. Empresas de estacionamientos.
8. Servicios Públicos.
9. Operadoras de transporte público.

Asimismo se realizaron entrevistas directas a ejecutivos y profesionales de aquellas agencias públicas y privadas que operan en la actualidad los sistemas, como son:

- a) International Standards Organization.
- b) Comisión Europea de Estandarización.

Realizado todo este trabajo, las principales conclusiones a las que el estudio llegó fueron las siguientes:

- El nivel de conocimiento de los ITS en el país es muy bajo, tanto a nivel de autoridades como de posibles clientes. No es un tema ampliamente conocido por profesionales del sector público vinculados al sector transporte como pueden ser los Secretarios Regionales o los Directores de Tránsito. Tampoco es conocido por legisladores.
- Se detecta una falta de coordinación entre los distintos actores que involucra un sistema con estas tecnologías, de manera de definir previamente los requerimientos que los diferentes clientes requieren.
- Se destaca que no existe una metodología de evaluación de proyectos ITS homologada. Sin embargo, la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), organismo dependiente del MTT, está llevando adelante una iniciativa en ese sentido, puesto que MIDEPLAN exige una evaluación técnico económico para aprobar nuevas iniciativas de inversión.



- Se destaca que no existe una herramienta adecuada que entregue los beneficios que estas tecnologías generan.
- Se detectó que son escasas o nulas, las relaciones contractuales reguladas, como en el caso de la UOCT en cuanto a los controladores de semáforos y de las lámparas LED de semáforos.
- Se identificó que existen relaciones contractuales donde se definen los niveles de servicio, es el caso del AFT<sup>1</sup> con el MTT o de las concesionarias con el MOP.
- Existe coincidencia entre los entrevistados, en la necesidad de contar con una institución que promueva el desarrollo de las tecnologías. Sin embargo, no hay consenso en que este organismo dependa del MTT.
- Los conocimientos de los sistemas ITS están concentrados en áreas muy específicas y son escasos los profesionales especializados. Los proyectos, a pesar de requerir grandes inversiones, no han sido en todos los casos bien planificados y con financiamiento asegurado. Esto se hizo notorio en la inversión de operadores privados de transporte público en regiones. En cuanto a la institucionalidad, aun cuando hay opiniones no favorables a que ésta dependa del MTT, la mayoría lo ve como necesario.

En relación al estado del arte de las tecnologías ITS en el país se identificaron las siguientes operaciones:

1. Administrador Financiero de Transantiago.
2. Ministerio de Obras Públicas.
3. Pago Electrónico en Transporte Público.
4. Pago electrónico en Autopistas.
5. Unidad Operativa de Control de Tránsito.
6. Coordinación Semafórica.
7. Apoyo a la gestión de incidentes.
8. Gestión de demanda.
9. Sistema de Mantenimiento.
10. Gestión de Tráfico en Carreteras.
11. Información al Viajero.
12. Gestión de condiciones ambientales en túneles.
13. Monitoreo de flotas.
14. Sistemas de Gestión de Flotas.
15. Aplicaciones en Metro.
16. Centro de comando de trenes de EFE.<sup>2</sup>
17. Centro Estratégico de Fiscalización.
18. Centro de Monitoreo de Buses.

---

<sup>1</sup> AFT: Administrador Financiero del Transantiago.

<sup>2</sup> EFE: Empresa Ferrocarril del Estado.

19. Empresa de Ferrocarriles del Estado.
20. Programación de viajes.
21. Información de congestión e incidentes.
22. Detección de infractores.
23. Identificación de Infractores.
24. Registro de Multas.
25. Control y Monitoreo en línea de la flota.
26. Control del proceso de operación de flota desplegada según los estados y tareas asignadas de forma dinámica y programada a los móviles.
27. Sistema de tramitación de documentación electrónica.
28. Sistema Control de Acceso.
29. Servicios de emergencia.
30. Monitoreo de flotas.
31. Gestión para la atención de emergencias.

Esta larga lista de aplicaciones da muestra de un importante avance en la aplicación de tecnologías ITS en el transporte en Chile. La gama de sistemas van desde sistemas aplicaciones líderes a nivel mundial, como por ejemplo el sistema de peaje electrónico Free Flow<sup>3</sup> de las concesiones viales urbanas, pasando por aplicaciones que están en la vanguardia, como los sistemas de gestión de tráfico urbano de la UOCT, sistema de gestión de flota del Metro, y desarrollos locales como son los sistemas de seguimiento de flotas de transporte público, utilizado principalmente en algunas capitales regionales.

**Análisis de las conclusiones:** En relación a las conclusiones indicadas, estos Consultores han estimado conveniente destacar que, en general, se comparten y son atingentes al presente estudio las conclusiones realizadas y que ratifican el hecho que no existe un organismo encargado de los ITS y que hasta la fecha los sistemas han sido desarrollados siguiendo las especificaciones técnicas de los respectivos contratos de construcción o licitación donde cada institución pública ha tenido la libertad de desarrollar sus propios sistemas, con la sola exigencia de que se encuentre expresamente facultada por su respectiva ley orgánica.

#### 2.2.5 Estudio “Informe del Panel de Expertos Portuarios”

Este panel desarrolló sus funciones en enero del año 2008 y estuvo integrado por los expertos Ronald Bown, Rodolfo García, Andrés Rengifo, Aldo

---

<sup>3</sup> El sistema de cobro de peajes Free Flow, como el TAG y Televía, es el nombre que recibe el sistema de cobro automático electrónico, así como al dispositivo que recibe y envía información para tales efectos.

Signorelli, Teodoro Wigodski, el asesor legal Paulina Soriano y el secretario Eric Petri.

Del análisis del panel se pueden enumerar los siguientes antecedentes relacionados con el presente estudio:

#### 2.2.5.1 En materias de mercado marítimo portuario

La estrategia desarrollo del país, basada en un comercio exterior fundamentalmente exportador, requiere una cadena logística eficiente, sustentable y operando a tarifas internacionalmente competitivas, donde el sector marítimo portuario juega un rol determinante y esencial, en virtud de que:

- El flujo físico de mercaderías es creciente en una economía mundial cada vez más globalizada.
- En Chile: los montos de comercio exterior han evolucionado desde los US\$ 36.000 millones el año 2000 a los US\$ 112.000 millones de 2007.
- El 88,6% del volumen físico de mercaderías de importación y exportación, se movilizan por vía marítima, utilizando las instalaciones portuarias y sus vías de conectividad intermodal.
- Es limitada la disponibilidad de borde costero con zonas apropiadas para la instalación de nuevos puertos.
- Las nuevas iniciativas de operación e inversión en el ámbito portuario, demandan largos tiempos de análisis, diseño y ejecución (sobre 4 años). En consecuencia, se requiere prever los nuevos desarrollos portuarios, en una visión de largo plazo, para evitar las limitaciones a la expedita transferencia de las mercaderías.

Las concesiones portuarias al sector privado han sido exitosas, tanto en términos de transparencia, eficiencia operacional, como en tarifas bases competitivas, y recomendamos continuar con el modelo de asociación público privada en los puertos estatales. Complementariamente es necesario profundizar los niveles de competitividad de la cadena logística.

#### 2.2.5.2 En materias relacionadas con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) y el marco legal

Es necesario que el MTT propicie y supervise el eficiente y oportuno desarrollo de la industria marítimo portuaria, para lo cual le corresponde hacer pleno uso de la legislación y normativa vigente, y en ese contexto le corresponde:

- Propiciar para la industria marítima portuaria, la competencia, la eficiente asignación de recursos de acuerdo a las mejores prácticas internacionales y asegurando que los organismos estatales cuando cobren, solo recuperen los costos directos e indirectos atribuibles al servicio solicitado.
- Generar información, índices y métricas que le permitan hacer las evaluaciones del desempeño de la cadena logística y actuar con la anticipación necesaria.
- Asignar recursos humanos y materiales para tales efectos.
- Perfeccionar la institucionalidad para administrar, facilitar e incentivar la actividad marítima portuaria.
- Crear un programa que evolucione desde el Departamento Marítimo Portuario a un organismo descentralizado, autónomo y con patrimonio propio, similar a la Junta Aeronáutica Civil o alternatively una Subsecretaría Marítimo Portuaria.
- Asumir y facilitar la coordinación interministerial que requiere la actividad portuaria estatal y privada, tanto por exigencias nacionales como externas.
- Asumir la presidencia y el adecuado y oportuno funcionamiento de la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero del litoral.
- Promover la armónica relación de los puertos con las ciudades en que están insertos, a través de las operaciones de los Consejos de Coordinación Ciudad–Puerto.
- Elaborar una Ley General de Puertos que incluya materias tales como:
  - Un plan estratégico de desarrollo portuario nacional.
  - Establecer normas para el uso y asignación del borde costero en agua y tierra. Planificación territorial del desarrollo portuario.
  - Diseñar la organización del Sistema Portuario Nacional.
  - Crear una Autoridad Portuaria, entre otros.

#### 2.2.5.3 En materias logísticas

La eficiencia de la cadena logística en Chile, requiere con urgencia que los organismos estatales pertinentes, así como los usuarios involucrados, se coordinen e integren los soportes tecnológicos a través de una plataforma del tipo “ventanilla única”<sup>4</sup>.

El panel, considerando la experiencia nacional e internacional, como asimismo las recomendaciones de la ONU, ha concluido que ello requiere el liderazgo de una autoridad formalmente empoderada que privilegie los objetivos del país más allá de los legítimos intereses, estándares de servicio y gestión de riesgo,

---

<sup>4</sup> Descripción subcapítulo 7.4

de los diversos actores que participan en la cadena logística de las operaciones de comercio exterior.

#### 2.2.5.4 Cómo propuesta de una Agenda Corta

Del análisis de la situación de las áreas antes mencionadas, es necesario generar una Agenda Corta la cual debería a lo menos considerar:

- La eliminación de la restricción artificial de la ubicación espacial de los almacenes extraportuarios,
- El reconocimiento aduanero de los freight forwarders
- Deberían considerarse normas no discriminatorias respecto a los requisitos a cumplir en el sistema de landing de cruceros internacionales. Esta consideración es textual de parte del panel de expertos, sin embargo el significado del mismo se refiere a que a los pasajeros de los cruceros no se les permite que bajen en botes o lanchas del crucero a un sector determinado, como por ejemplo en fiordos, y se pretende que en esos casos sean controlados por Policía Internacional y Aduanas, a pesar que no tocan territorio físico nacional, sino solo “observan” desde el agua.
- Establecer el reconocimiento de los contenedores como elemento de transporte y no como mercancía. Nuevamente, esto es textual del panel de expertos, sin embargo es claro que hoy el contenedor se considera una mercancía diferente del contenido del mismo, cuando debería ser considerado como embalaje o como un elemento del transporte.
- La incorporación de la Ciudad–Puerto en los temas de la Comisión de Ciudad y Territorio
- Diseñar el reglamento de Transporte Multimodal de cargas.
- Reiniciar las actividades y potenciar la labor de la Comisión de Facilitación de Transporte Marítimo.

#### 2.2.6 Estudio “Sistema Portuario de Chile”

Esta publicación del año 2005, realizada en ese momento por el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones contiene información del proceso de modernización portuaria y del sistema de puertos comerciales del país. El documento está constituido por dos partes, donde en la primera se muestra la importancia del sector portuario en la economía nacional y describe el proceso de modernización portuaria ocurrido en Chile, y la segunda expone las principales características de los puertos de uso público y privado que existen en el país.

En la primera sección se señala la importancia de la política comercial nacional, que se caracteriza por la apertura y competitividad del comercio exterior, lo que ha influido en el crecimiento económico del país. A su vez se señala que el 88% del intercambio comercial internacional se realiza por vía marítima. Otra referencia a la cual se hace mención, relevante para entender el contexto del estudio, apoyado en un estudio realizado por la consultora inglesa Drewry, es que los puertos chilenos se proyectan como puerta de acceso del intercambio comercial entre los países de Asia y América del Sur, situación que se impulsa por la iniciativa de Integración de Infraestructura Regional en América del Sur (IIRSA) y por la pertenencia de Chile a la APEC.

Adicionalmente, se detallan los procesos de modernización portuaria, los cuales se desagregan en dos hitos relevantes, la aplicación de la ley 18.042 del año 1981, que elimina la exclusividad de EMPORCHI para realizar el movimiento de las cargas entre el gancho de la grúa y el almacenaje, y la ley 19.542 del año 1997 que crea 10 Empresas Portuarias Autónomas, eliminando a la EMPORCHI, que da el desarrollo de bases para la integración de capital privado en inversiones portuarias, dando comienzo al proceso de concesiones de terminales portuarios a mediados del año 1999. Esta participación produjo aumento en la cantidad de carga transportada, mejora en los rendimientos traducidos en aumento de la competitividad del sistema portuario.

En la segunda parte del documento se caracteriza el sistema portuario nacional, dando a conocer los puertos comerciales, ya sean públicos o privados, para el caso de los puertos de uso público se describe una reseña histórica, características de cada uno como condiciones de accesibilidad, clima, infraestructura, equipamiento y proyectos de inversión. Para los puertos de uso privado se reseñan solo datos técnicos de cada uno.

Se estima conveniente guiar y desarrollar el estudio en base a la información que se posee en el documento citado, ya que las directrices del diagnóstico y las líneas de acción, deben ser acorde a las características y la planificación existente de cada puerto.

### 2.2.7 Sistemas de Transporte Urbano de SECTRA

La Secretaría de Planificación de Transporte desarrolla Planes Maestros de Transporte Urbano para las grandes y medianas ciudades, que sirve como guía en la planificación de los Sistemas de Transporte Urbano. Estos planes están conformados por un conjunto de iniciativas que van en respuesta a las necesidades de movilidad actuales y futuras. En la formulación de los Planes

de Transporte participan los organismos que intervienen en la planificación y ejecución de proyectos urbanos, estos contienen proyectos de infraestructura vial los cuales fueron definidos y evaluados socialmente.

A modo de ejemplo, en las siguientes figuras se presentan los Planes Maestros de las ciudades de Coquimbo, Puerto Montt y San Antonio con proyectos viales asociados a los accesos de los respectivos puertos.

### 2.2.7.1 Arica

El Plan Maestro de Transporte Urbano vigente en la ciudad de Arica data del año 2001 y está constituido aproximadamente por 40 Km. de proyectos. Contempla, entre otros, la implementación de los proyectos: Mejoramiento Gestión de Tránsito de Arica y Construcción Puente Las Acacias que forman parte de la situación base de dicho plan y Par Vial calle Maipú – Av. 18 de septiembre y calle Tucapel que forman parte del plan maestro propiamente tal. Los proyectos antes mencionados se encuentran en etapa de ejecución o poseen estudio de ingeniería terminados o en desarrollo.

**Figura 2-1.**  
**Plan Maestro de Arica, situación base**



**Fuente:** Plan Maestro de Transporte Urbano de la Conurbación Arica, SECTRA, Diciembre 2009.

Los proyectos contemplados en la situación base para la ciudad de Arica son los siguientes:

1. Construcción Nudo Vial Av. Luis Beretta – Av. Santa María: Se proyecta un nudo vial a nivel en el cruce de las avenidas señaladas en un tramo de la Ruta 5 Norte que cubre una longitud de 400 mts. aproximadamente. Este corresponde a un rediseño de la situación existente: Doble calzada en Ruta 5 Norte y Av. Luis Beretta
2. Mejoramiento de Gestión de Tránsito de Arica: Se proyecta el cambio de la tecnología de semáforos (incorporando la Norma UOCT en 25 intersecciones) y la consolidación del eje Vicuña Mackenna (entre 18 de Septiembre (sur) y Lastarria (norte)) para completar el perfil de doble calzada con bandejón central.
3. Av. Capitán Ávalos: Se habilitó eje con perfil doble calzada de dos pistas por sentido en la Av. Capitán Ávalos en el tramo Renato Roca - Empalme 5 Norte. Las obras contemplaron la apertura de esta vía entre calle Antártica y el empalme con la Ruta 5 Norte.
4. Av. Máximo Lira: Se habilitó eje con perfil doble calzada con tres pistas por sentido en la Av. Máximo Lira en el tramo 21 de Mayo - Chacabuco.
5. Construcción Puente Las Acacias: Se contempla la construcción de un puente vehicular bidireccional sobre el río San José para conectar la calle Las Acacias con la calle Miguel Ahumada. Adicionalmente se considera el rediseño de los ejes viales Manuel Bulnes, Las Acacias, Juan Antonio Ríos y Miguel Ahumada.

El costo de estas inversiones es de 518.585 UF.

La cartera de proyectos planificada para la ciudad de Arica, es la siguiente:



**Figura 2-2.**  
**Proyectos planteados, Plan Maestro de Arica**



**Fuente:** Plan Maestro de Transporte Urbano de la Conurbación Arica, SECTRA, Diciembre 2009.

Se consideran los siguientes proyectos:

1. Par Vial Calle Maipú – Av. 18 de Septiembre: Corredor de transporte público.
2. Calle Tucapel: Mejora de capacidad de Tucapel entre Av. 18 de Septiembre y calle Luis Valente, con dos pistas por sentido y nuevas conexiones.
3. Calle Juan Antonio Ríos: Mejora de capacidad de la vía entre calles Las Gredas y Tucapel, más el tramo Santa María – Av. Costanera Chile, con perfil de doble calzada.
4. Par Vial Calle Juan Noé – Calle Chacabuco: Corredor de transporte público.
5. Conexión calle Pedro Blanquier – Calle Santa María: Conexión norte – sur de la vía entre calles Renato Rocca y Robinson Rojas.
6. Conexión calle San Ignacio de Loyola – Av. Comandante San Martín: Mejora de conexión existente.
7. Av. Héroes del Morro – calle San Marcos: Nueva conexión desde calle Máximo Lira hasta av. Vicuña Mackenna, con perfil de doble calzada.
8. Calle Joaquín Aracena – calle Abedul: Mejoramiento oriente – poniente.

9. Calle Camino a Azapa: Mejoramiento del camino de acceso a Arica desde el Valle de Azapa, con perfil de doble calzada en todo el sector urbano.
10. Av. Comandante San Martín: Habilitación segunda calzada hasta camino a Las Pesqueras.
11. Calle Linderos – Calle Antártica – Calle Los Artesanos: Habilitación conexión entre estas calles, con perfil variable de calzada simple y doble.
12. Conexión Av. Joaquín Toesca – calle Guillermo Sánchez: Habilitación conexión, incluyendo nuevo puente sobre río San José.
13. Conexión calle Renato Rocca – calle Consistorial: Nueva conexión.

El costo de estas inversiones alcanzaría el 1.874.868 UF.

#### 2.2.7.2 Antofagasta

El Plan Maestro de Transporte Urbano vigente en la ciudad de Antofagasta data del año 2001 y está constituido aproximadamente por 83 Km. de proyectos. Contempla, entre otros, la implementación de los proyectos: Ampliación Costanera Central, Construcción Segunda Calzada Av. Pedro Aguirre Cerda, Prolongación Circunvalación Norte y Habilitación Circunvalación Sur. Los siguientes proyectos conforman la situación base.

**Figura 2-3.**  
**Plan Maestro de Antofagasta, situación base**



**Fuente:** Plan Maestro de Transporte Urbano de la Conurbación Antofagasta, SECTRA, Diciembre 2009.

Los proyectos contemplados en la situación base para la ciudad de Antofagasta son los siguientes:

1. A) Mejoramiento en Av. Argentina entre Diez Gana y Coviefi, tramo Undurraga - Trumao: Se proyecta otorgar a la vía un perfil homogéneo compuesto de una doble calzada de 7 m. de ancho cada una, con dos pistas por sentido separada por una mediana de ancho variable que en la mayor parte de su desarrollo es de 2 m. El proyecto corresponde a una vía mixta (transporte público y privado) y se extiende entre calles Díaz Gana y Trumao en el sector de Coviefi. B) Mejoramiento Av. Argentina entre Díaz Gana y Coviefi, tramo Díaz Gana - Undurraga: Construido, similar al anterior.
2. Mejoramiento Av. Pdte. Salvador Allende: Se proyecta una ampliación de capacidad de esta vía entre Av. E. Pérez Zujovic y Av. Circunvalación, con un perfil de doble calzada de ancho 9.5 m. cada una, tres pistas por sentido, con mediana de ancho variable.
3. Mejoramiento Gestión de Tránsito Zona Centro: Se proyecta un ordenamiento de la operación del área céntrica que incluye obras de

semaforización, pavimentación y habilitación de una vía exclusiva de transporte público.

4. Mejoramiento Costanera (Norte): Se proyecta una ampliación del eje Av. Séptimo de Línea – Av. Balmaceda, entre calles Zenteno (sur) y Pedro Aguirre Cerda (norte), considerando un perfil de doble calzada de 7 m. cada una, con mediana de ancho variable. Además incluye desnivel en el cruce P.A. Cerda con Av. Séptimo de Línea.
5. San Martín – Iquique: Conexión y construcción eje San Martín – Iquique, vía de tipo mixto con perfil de doble calzada, con dos pistas por sentido en el tramo Bolívar – Av. Argentina.
6. Sistema Centralizado de Área de Tránsito, SCAT – Antofagasta: Renovación Tecnológica de las Instalaciones y Controladores de 75 Semáforos.
7. Mejoramiento Conexión Av. Argentina – Ruta 28: La conexión entre la Av. Argentina y la vía de acceso hacia el sector de Jardines del Sur, se proyecta mediante un enlace semi-trébol, con un puente de 135 m. de longitud, doble calzada de 7 m. cada uno, mediana de 2 m. y pasillos peatonales externos de 1,50 m. libres, emplazado sobre la Quebrada La Negra.

El costo de esta inversión es de 2.624.712 UF.

El STU para Antofagasta planificado contempla 15 nuevos proyectos, que se muestran en la siguiente figura:



**Figura 2-4.**  
**Proyectos planteados, Plan Maestro de Antofagasta**



**Fuente:** Plan Maestro de Transporte Urbano de la Conurbación Antofagasta, SECTRA, Diciembre 2009.

Los proyectos mencionados son los siguientes:

1. Ampliación Avenida Costanera Sector Central: Se habilitó eje con perfil de doble calzada con tres pistas por sentido en la Av. Séptimo de Línea - Balmaceda, en el tramo Zenteno - 21 de Mayo.
2. Av. Pedro Aguirre Cerda: Se proyecta una segunda calzada en esta vía.
3. Av. Circunvalación Norte – Av. Circunvalación Sur: El tramo norte, desde la Av. E. Pérez Zujovic hasta el empalme con calle Rómulo Peña, presenta un perfil de una pista por sentido hasta calle Arturo Pérez Canto y desde ésta hasta su término, un perfil de doble calzada con dos pistas por sentido. El tramo sur, desde la Av. Salvador Allende y la Ruta 28, considera un perfil de dos pistas por sentido.
4. Conexión Av. Argentina – Av. Séptimo de Línea: Nueva conexión con perfil de dos pistas por sentido.
5. Av. Diagonal Sur y Par Vial calle Orella – calle 21 de Mayo: Se proyecta la bidireccionalidad de Av. Diagonal Sur, con un perfil de 2 pistas por sentido, y se establece un mejoramiento de las calles Orella y 21 de Mayo.

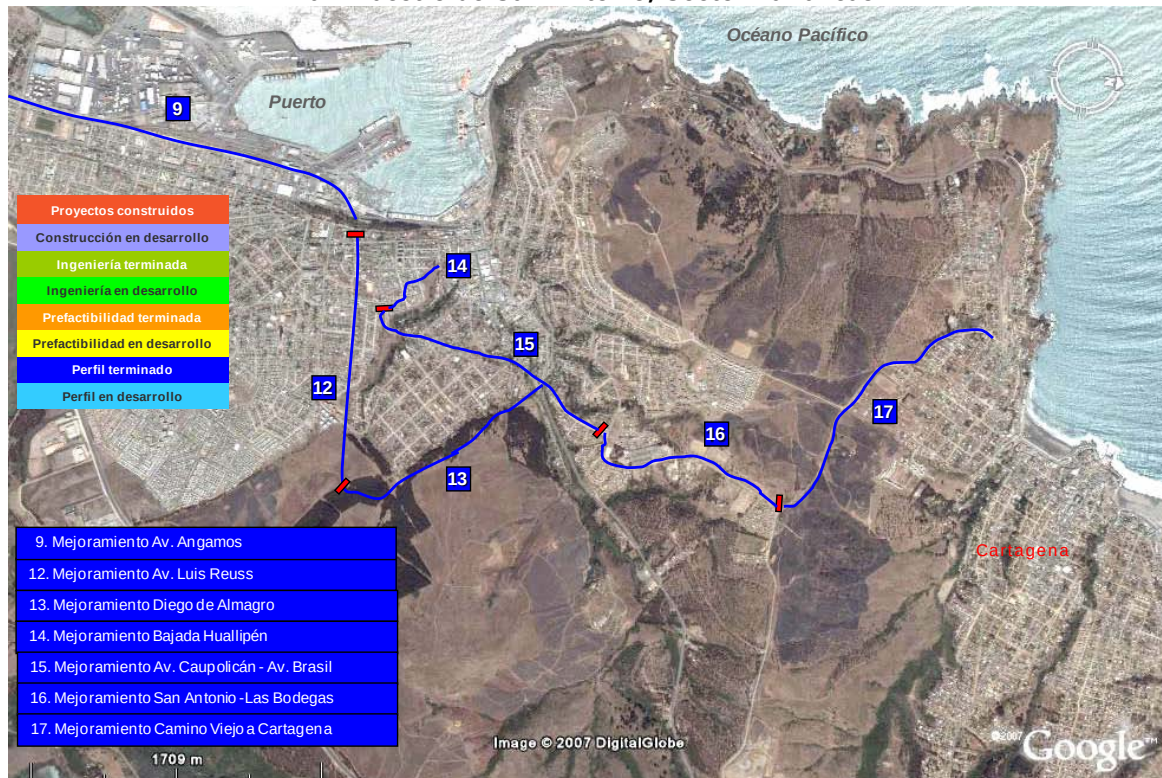
6. Av. Cabo Juan Bolívar – Av. Los Chañares: Se proyecta ampliar a doble calzada.
7. Av. Manuel Rodríguez: Se proyecta ampliar a doble calzada.
8. Prolongación Av. Angamos: Prolongación de la vía entre calle Caamaño y Ruta 28, con doble calzada.
9. Habilitación Circuito de Transporte Público (vía del ferrocarril): Se proyecta habilitar un sistema de transporte público que atraviese toda la ciudad, utilizando la faja del ferrocarril. Se considera mejorar los sistemas de señalización en los cruces existentes e incluso la geometría de dichas conexiones.
10. Mejoramiento Av. Angamos: Mejoramiento.
11. Mejoramiento Av. Ejercito: Mejoramiento entre av. Homero Ávila y Ruta 28.
12. Mejoramiento calle Borgoño: Mejoramiento entre Av. Argentina y Circunvalación.
13. Conexión Oscar Bonilla – Ancud: Prolongación de la vía Oscar Bonilla con la calle Ancud.
14. Mejoramiento Oscar Bonilla – Caparrosa: Mejoramiento.
15. Prolongación Arturo Pérez Canto: El proyecto planteado consiste en la habilitación de un par vial entre Arturo Pérez Canto y calle El Tepual, entre Av. Pedro Aguirre cerda y Av. Eduardo Pérez, quedando Arturo Pérez Canto con dos pistas por sentido poniente-orienté y El Tepual en sentido inverso.

El costo de estas inversiones asciende a los 3.744.050 UF.

#### 2.2.7.3 San Antonio

El Plan Maestro de Transporte Urbano vigente en la ciudad de San Antonio data del año 1998, está constituido aproximadamente por 30 Km. de proyectos y fue desarrollado por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Valparaíso a través del estudio “Construcción Mejoramiento Trama Vial Estructurante San Antonio”. Contempla, entre otros, la implementación de proyectos de mejoramiento en los principales sectores de la ciudad, por ejemplo, en la zona centro, en el acceso al puerto, en la zona portuaria y en las zonas altas del orienté de la ciudad. El Plan Maestro está dividido en el sector de San Antonio, Llolleo y Barrancas. Se revisa este último.

**Figura 2-5**  
**Plan Maestro de San Antonio, Sector Barrancas.**



**Fuente:** Planes Maestros de Transporte Urbano de Ciudades de Chile, SECTRA, Diciembre 2009.

Los proyectos mencionados son los siguientes:

1. Mejoramiento Trama Vial Av. Angamos: Mejoramiento en toda la vía.
2. Mejoramiento Trama Vial Desnivel Barros Luco: se proyectan dos pistas por sentido, con una mediana. Este proyecto tiene por objetivo dar continuidad con el eje de Av. La Playa.
3. Mejoramiento Trama Vial Av. Independencia: se proyectan dos pistas por sentido, entre Ruta 78 y Rubén Darío.
4. Mejoramiento Trama Vial Av. Luis Reuss: Mejoramiento en toda la vía.
5. Mejoramiento Trama Vial Av. Diego de Almagro: Mejoramiento en toda la vía.
6. Mejoramiento Trama Vial Bajada Hualipén: Mejoramiento en toda la vía.
7. Mejoramiento Trama Vial Av. Caupolicán – Av. Brasil: Mejoramiento en toda la vía.
8. Mejoramiento Trama Vial San Antonio – Las Bodegas: Mejoramiento en toda la vía.



9. Mejoramiento Trama Vial Camino Viejo a Cartagena: Mejoramiento en toda la vía.

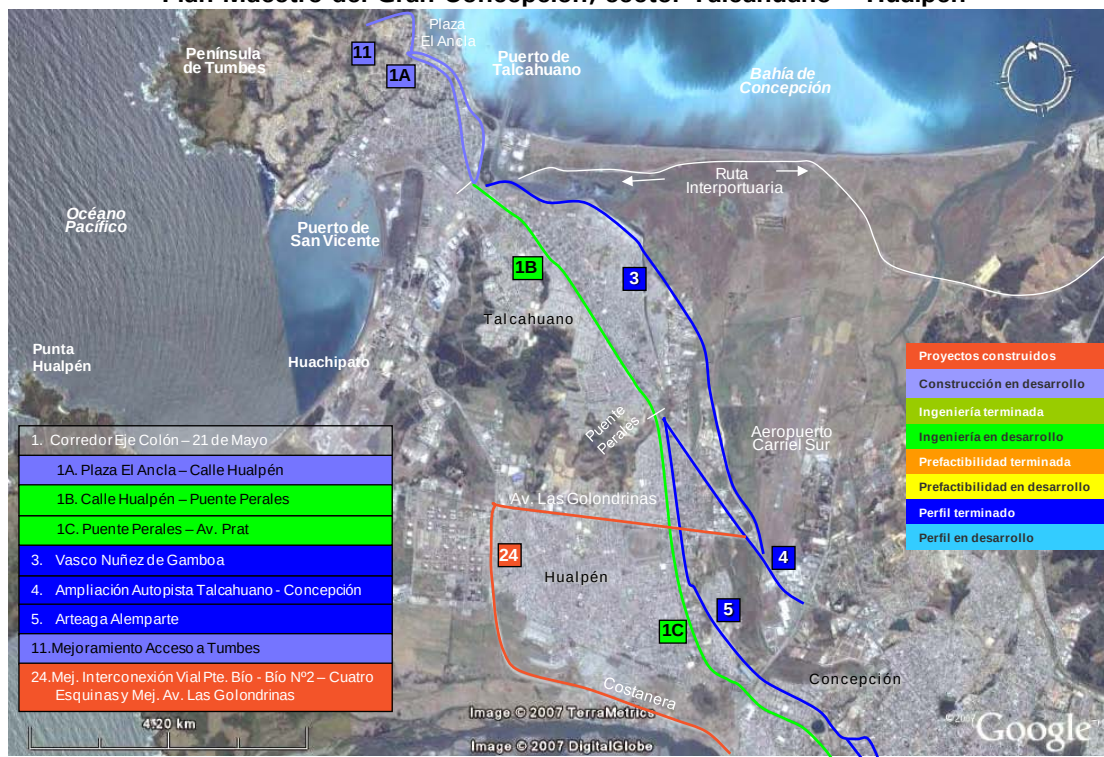
El costo de las inversiones en San Antonio es de 1.136.723 UF.

#### 2.2.7.4 Gran Concepción

El Plan Maestro de Transporte Urbano vigente en el Gran Concepción data del año 2002 y está constituido aproximadamente por 155 Km. de proyectos. Contempla un conjunto de proyectos de mejoramiento de infraestructura vial y del sistema de transporte público, centrándose en los proyectos de corredores de transporte público en los principales ejes de las comunas de Talcahuano, Hualpén, Concepción, Chiguayante, San Pedro de la Paz y Coronel, además de proyectos de gran envergadura como lo son dos puentes sobre el río Biobío, la Ruta Interportuaria, la Costanera a Chiguayante, el mejoramiento de la Ruta 160 camino a Coronel y el mejoramiento de la Ruta 150 camino a Penco, entre otros.

A continuación se revisan los proyectos planteados para el sector de Talcahuano – Hualpén:

**Figura 2-6**  
**Plan Maestro del Gran Concepción, sector Talcahuano – Hualpén**



**Fuente:** Plan Maestro de Transporte Urbano del Gran Concepción, Diciembre 2009.



Los proyectos planteados son los siguientes:

1. Corredor Eje Colón – 21 de Mayo: Habilitación corredor de transporte.
2. Mejoramiento Vasco Núñez de Gamboa (Costanera Canal Ifarle): Habilitación de una costanera mediante la apertura de una vía por el borde del canal Ifarle.
3. Ampliación Autopista Concepción – Talcahuano: consiste en la ampliación de una pista en ambas calzadas de las vías existentes y la incorporación de ciclovía.
4. Mejoramiento Arteaga Alemparte – Camino de Los Carros: el proyecto tiene su inicio en la Autopista Concepción-Talcahuano a la altura del paso superior Perales y se extiende hasta el encuentro de Camino de Los Carros con Lincoyán, en doble calzada. Contempla cinco cruces semaforizados a nivel con la vía férrea.
5. Mejoramiento de acceso a Tumbes: corresponde a un nuevo acceso al sector de Tumbes.
6. Mejoramiento Interconexión Vial Puente Biobío N°2 – Cuatro Esquinas y Mejoramiento Av. Las Golondrinas: El primer proyecto se refiere a la Costanera entre el Puente Juan Pablo II (Alessandri) y el sector de Cuatro Esquinas, la cual contempla una doble calzada, con dos pistas por sentido, separada por una mediana, además de pasos bajo nivel con el puente Juan Pablo II y una Rotonda en Av. Gran Bretaña. El segundo proyecto corresponde al mejoramiento de Av. Las Golondrinas mediante a una doble calzada separada por una mediana, con dos pistas por sentido.

Con respecto a las comunas periféricas, los proyectos planteados son los siguientes:

**Figura 2-7.**  
**Plan Maestro del Gran Concepción, comunas periféricas**



**Fuente:** Plan Maestro de Transporte Urbano del Gran Concepción, Diciembre 2009.

Destacan los siguientes proyectos:

1. Mejoramiento Ruta 150 (Camino a Penco): corresponde al mejoramiento de la Ruta 150 entre la rotonda Gral. Bonilla y el acceso a Penco, con sectores con doble calzada.
2. Costanera Norte a Chiguayante: habilitación de segunda calzada de la costanera entre calle Esmeralda y Binimellis (Concepción) y su prolongación en doble calzada desde Binimellis hasta el nudo Manuel Rodríguez (Chiguayante).
3. Puente Gran Bretaña (4° Puente) y Costanera Los Batros: permite la conexión de la Ruta 160 (camino a Coronel) con las comunas de Hualpén y Talcahuano, mediante la habilitación de un puente sobre el río Biobío.
4. Mejoramiento Ruta 160 (Camino a Coronel): corresponde al mejoramiento de la actual Ruta 160 entre Coronel (acceso norte al By Pass) y San Pedro (acceso a Michaihue), con sectores con doble calzada.

5. Acceso a Puerto Coronel: Corresponde a un paso desnivelado que conecta la Ruta 160 con el By Pass y con los puertos de Coronel, todo en calzadas de dos pistas.

#### 2.2.8 Estudio “Consultoría para la elaboración de propuestas para elevar la competitividad logística en los clúster de Acuicultura, Fruticultura y Alimentos Procesados”

Este estudio fue desarrollado por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Innovación como parte del trabajo de análisis de la Agenda de Innovación y Competitividad 2010 – 2020, y en él se presenta un análisis descriptivo del desempeño de la plataforma logística y el transporte, además de una comparación con el ámbito internacional. Se plantean objetivos para el sector y una serie de recomendaciones estratégicas para el cumplimiento de los mismos.

Un primer aporte dentro de esta consultoría fue el documento de trabajo “Recomendación para fortalecer la plataforma logística y transporte”. El documento incluye un diagnóstico de la logística nacional basado en el examen de distintos índices de estándar mundial e indicadores, como el costo logístico como % del valor del producto, el índice de desempeño logístico, o el ranking *Doing Business* del Banco Mundial, entre otros. Algunos temas que se analizan en estas fuentes son el tiempo de despacho, los modos de transporte y la productividad.

Los objetivos que se plantean en este documento, por parte del CNIC, para la logística nacional, son los siguientes:

- Disminuir en un 50% la brecha en costo logístico con el promedio de países OCDE. Esto se traduce en reducir el peso de esta variable, en relación al valor de la producción nacional, del actual 18% al 14%.
- Aumentar la eficiencia de la burocracia involucrada en la cadena logística de exportación, disminuyendo a cuatro el número de documentos necesarios para exportar, cerrando la brecha con Noruega y, de manera simultánea, reducir el tiempo que toma el proceso de exportación de 21 a 10 días, cerrando la brecha con Nueva Zelanda.
- El lead time de las exportaciones nacionales debe reducirse en a lo menos un día, alcanzando los 2,5 días en promedio, cerrando la brecha con Australia.
- Proveer las condiciones de infraestructura, regulación y tecnologías para el desarrollo de modelos de transporte intermodal, que permitan optimizar el flujo de productos desde y hacia los puertos y lograr una participación de

mercado de los diferentes modos de transporte eficiente y sustentable, alcanzando una participación de mercado conjunta del transporte ferroviario y marítimo del orden del 30%, similar al observado en Nueva Zelanda.

Cuatro recomendaciones se hicieron para dar cumplimiento a estos objetivos:

1. Aumentar la eficiencia de la cadena logística a través de:
  - Aumentar la productividad del transporte de carga mediante la incorporación de las mejores prácticas técnicas y operativas de la industria.
  - Implementar procesos de fiscalización integrada de la carga para exportación, llevando la mayor cantidad posible de procesos de fiscalización a las plantas de packing de los generadores de carga.
  - Simplificar los trámites administrativos y eliminar la documentación en papel del proceso exportador.
  - Este sistema debe ir de la mano con la implementación de sistemas Port Community Systems (PCS), en los cuales se administre la infraestructura portuaria de manera integral.
2. Desarrollar un sistema de transporte de carga multimodal y sustentable contemplando:
  - Corrección de las distorsiones de precio en la industria del transporte de carga, a través del estudio y ajuste del esquema tributario que enfrenta cada uno de los diferentes modos de transporte.
  - Reingeniería del modo de transporte ferroviario para enfocarlo principalmente hacia el transporte de carga, evitando los subsidios cruzados entre este servicio y el transporte de pasajeros.
  - Desarrollar un circuito logístico de contenedores en la macrozona central del país que permita aumentar la capacidad de operación y almacenamiento de contenedores en los puertos de San Antonio y Valparaíso, aumentar la tasa de ocupación de los camiones, incorporando el uso de los fletes de retorno con contenedores de importación, y sincronizar la llegada de contenedores para exportación con la operación portuaria.
  - Se debe evaluar la implementación de sistemas similares en las macrozonas norte y sur del país.
3. Dar visibilidad y capacidad de gestión de eventos a la cadena logística de exportación de contenedores a través de:

- Desarrollo de herramientas y/o servicios logísticos que permitan aumentar el valor de nuestras exportaciones, en particular a las del sector alimentario.
- Integración e implementación de tecnologías de información a toda la cadena de exportación, de la acción de liderazgo y coordinación por parte del estado en la definición de estándares que además de ser implementados en el país, permitan satisfacer los requerimientos de trazabilidad que serán exigidos en los mercados internacionales.
- Desarrollo de programas de difusión, desarrollo de servicios externos, e innovación tecnológica en las empresas del sector para generar capacidades de gestión de eventos.

#### 4. Adecuar la institucionalidad para fortalecer la plataforma logística:

- Se debe resolver el problema de segmentación modal de las decisiones de inversión que existe debido a las dificultades de coordinación entre los Ministerios de Obras Públicas y Transportes y Telecomunicaciones.
- La complejidad del sector logístico y el impacto diverso de las regulaciones e inversiones públicas requiere como en ningún otro sector un alto grado de dialogo técnico entre el sector público y privado.
- En un ámbito más vinculado a las Universidades con capacidades de investigación, se deben impulsar capacidades de para crear un Observatorio Nacional de Logística.

Dentro del mismo marco, el CNIC postuló una serie de iniciativas para el desarrollo de los cluster Acuícola, Frutícola y de Alimentos procesados. Estas iniciativas fueron concebidas tomando en cuenta las grandes tendencias de la logística internacional y el desempeño de las cadenas logísticas nacionales. Las iniciativas que más aportan a los objetivos de este estudio se presentan a continuación:

##### 2.2.8.1 Iniciativa: Plan logístico nacional

La iniciativa considera la implementación de medidores estratégicos de la logística, KPIs, que ayuden a evaluar los resultados de este proyecto así como anticipar acciones para aumentar la competitividad en el tiempo.

- Objetivo: Reducir la variabilidad, los costos y los tiempos logísticos mediante la integración y planeación de la logística y el transporte de carga a nivel nacional, sobre una base económica, ecológica y socialmente solida, que sea válida para el tiempo actual así como en el largo plazo.

- Conformación: Integración de equipo Público Privado, con importante componente privada
- Líder: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Bases de sustentabilidad: Bases de largo plazo, con fundamento económico, ecológico y social.
- Beneficios: Mejoras en costos, tiempos y servicio de los sistemas de transporte de carga del país.

**Cuadro 2-1. Beneficios iniciativa Plan Logístico Nacional**

| <b>Beneficios de la Iniciativa</b>                                                                           | <b>Variable impactada</b>                                 | <b>Estimación Ahorro (%)</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
| Reducción del tiempo de ciclo en el tramo nacional de las cadenas de exportación para los clúster            | Tiempo de ciclo (días)                                    | 15 – 25                      |
| Reducción de los tiempos de tramitación/aprobación de las obras de infraestructura pública                   | Tiempo de autorización de obras de infraestructura (días) | 10 – 15                      |
| Reducción de la congestión en los flujos de camiones a lo largo del circuito de transporte (tramo nacional)  | Tiempo gastado en congestión vehicular                    | 7 - 10                       |
| Aumento de transporte en tren versus camiones (disminución costo transporte) donde el tren sea más eficiente | Costo de transporte de plantas a zonas extra portuarias   | S/I                          |

**Fuente:** Elaboración propia en base a KOM, 2009.

#### Costos asociados:

- Preparación Master Plan: 1,5 a 2 US\$MM
- Implementación M. Plan: según diseño del Master plan cifra de referencia, 2,500 US\$ MM/año para 5 años.

#### Plazos estimados:

- Tiempo preparación M. Plan: 30 meses.
- Horizonte de planificación: 25 años.
- Tiempo Implementación M. Plan: Etapas de 5 años (con seguimiento y revisión anual)

**Barreras:** Credibilidad pública, gestión efectiva, duración y proyección de largo plazo.

**Rol del Estado:** Liderazgo inicial hasta implementación, seguimiento con Cooperación Estatal Intensiva.

#### 2.2.8.2 Iniciativa: Circuitos logísticos de contenedores

La iniciativa consiste en desarrollar proyectos de corredores logísticos (circuitos logísticos), conectados a los puertos y a las fuentes de carga (exportaciones) y destinos de carga (importaciones). Los circuitos logísticos tienen por objetivo sincronizar las cargas que van en sentido opuesto (inbound y outbound), maximizar los fletes de retorno en los diversos modos, minimizar los tiempos de espera, maximizar la carga de los modos (tender a camión completo y ferrocarril completo), y minimizar los stacking de contenedores en puertos. En resumen, maximizar la utilización en el tiempo y utilización en carga de los diversos modos de transporte, y orientar los puertos a estaciones de transferencia.

La iniciativa se orienta a los contenedores, debido al fuerte crecimiento mundial de la carga en contenedores (su participación seguirá aumentando) y a que el ferrocarril puede ser fuertemente competitivo en carga de contenedores.

Resultados esperados de la iniciativa:

- Mediante el potenciamiento de los circuitos logísticos, se espera:
- Aumentar la participación de mercado del transporte multimodal, con metas de un 18% de participación de mercado en sus zonas de influencia, al año 2020.
- En los camiones inbound (importaciones) y outbound (exportaciones), generar un ahorro por uso de fletes de retorno. Se espera que un 70% de los camiones que usan el circuito, utilizan los fletes de retorno.
- En los camiones inbound (importaciones) y outbound (exportaciones), generar un ahorro por aumento en el número de vueltas por camión. Se espera un crecimiento promedio del 200% en el número de vueltas de los
- camiones que usan el circuito (los camiones no esperan, ya que los circuitos de camiones que llegan a los corredores están 100% desacoplados de los trenes/camiones shuttle que están dentro de los corredores con los puertos).

Se estima que el costo de la implementación de esta iniciativa para la zona central asciende a 325 MM US\$ y se recupera en 5 años.

Los principales antecedentes internacionales relativos a circuitos logísticos de contenedores son:

- Los circuitos logísticos (de contenedores u otro tipo de cargas) refuerzan la competitividad de los puertos que atienden.
- Existe el creciente reconocimiento por parte los operadores de transporte caminero, que el ferrocarril no siempre es un competidor, y puede llegar a ser un buen socio. La evolución de la logística puede hacer que las empresas de camiones se proyecten como compañías de transporte de carga.
- Diversos esfuerzos intermodales que se han realizado a nivel internacional no han sido exitosos, debido a deficientes layout (ejemplo: cruzamiento de trenes y camiones con tiempos de espera), deficiente infraestructura y equipamiento (excesivos movimientos de contenedores, almacenamientos temporales de contenedores) y sistemas de información inapropiados (deficiente coordinación de los modos y de las llegadas y salidas de contenedores).
- Para largas distancias ( $> 500$  Km), los sistemas ferroviarios e intermodales eficientes han logrado crear un efecto de sustitución del transporte carretero por el transporte ferroviario.
- En USA existen proyectos exitosos de circuitos logísticos ferroviarios de cortas distancias de 200-300 km, donde la clave está en utilizar trenes de bajo costo, trenes de alta frecuencia, rotación entre contenedores que entran de importaciones y contenedores que salen a exportaciones, estaciones intermodales de excelencia, y grandes clientes que aseguren una carga base de tráfico e ingresos.
- En USA se implementó el proyecto “Corredor Alameda” que conecta una estación intermodal con el Puerto de Los Angeles, tiene un largo de 30 Km, una capacidad para 100 trenes/día con velocidades de 65 Km/hora, en un ambiente urbano. Después de 1 año de operación, logró un flujo de 33 trenes/día del tipo double stack con más de 200 contenedores y un 98% de cumplimiento de los horarios. Se espera que un 70% de la inversión total del proyecto sea recuperada por los usuarios. Dada la corta distancia de este circuito, su evaluación de éxito definitiva aún está pendiente.

#### 2.2.8.3 Iniciativa: Optimización del transporte caminero

Esta iniciativa está compuesta por un conjunto de medidas que impulsan la modernización de la industria, el fortalecimiento a la fiscalización de la actividad del transporte y la proposición de manifiestos de carga estandarizados, digitalizados, y multimodales.

En esta iniciativa se presentan recomendaciones específicas para tender a flotas mínimas y la profesionalización del sector, con lo que se generaría a



mediano plazo (entre tres a cinco años) un cambio importante que debe ser considerado en la conformación de escenarios futuros. Estas recomendaciones son las siguientes:

- Fomentar la asociatividad de pequeños empresarios con énfasis en la gestión.
- Incrementar la fiscalización de la actividad (licencias, seguros, revisiones técnicas, contaminación, pesos por eje, cumplimiento de normas laborales en cuanto a horas de manejo, Etc.).
- Consolidar la fiscalización con inspectores multi-habilidad o puntos de inspección con múltiples inspectores. Esto se recomienda como una forma de facilitar la fiscalización, puesto que esta se dificulta debido a que la legislatura y reglamentación está disgregada y la facultad de fiscalizar reside en distintos entes fiscalizadores (MTT, MOP, Carabineros, SAG, Otros).
- Otra solución es que una autoridad tome a su cargo todos los temas fiscalizables.
- Limitar el número de horas de manejo para los conductores que son dueños de su camión.
- Hacer que el generador de carga tenga responsabilidad solidaria respecto de los riesgos de seguridad asociados al transporte.
- Terminar con el pago de impuestos por renta presunta.
- Eliminar la distorsión en la recuperación del impuesto específico a los combustibles, la cual fomenta la atomización del transporte.

Se espera que los efectos de esta iniciativa sean los siguientes:

- Reducción de los costos y transferencia del costo de externalidades tales como contaminación y accidentabilidad del sector público al privado.
- Reducción del número de máquinas y de la concentración de la industria en empresas de tamaño mediano a grande, con mejor capacidad de gestión y agregación de valor al mercado.
- Aumento de la utilización en el tiempo de los camiones.
- Reducción del porcentaje de tiempo que los camiones circulan vacíos.
- Reducción los tiempos empleados en trámites y controles.

Las principales barreras identificadas para la implementación de esta iniciativa son:

- Cambio de leyes y reglamentaciones (ejemplo: antigüedad máxima de los camiones, tributación por renta presunta, eliminación de distorsiones en la recuperación de impuestos).

- Resistencia al cambio de microempresas.
- Necesidad de cambio en procesos de inspección y alineamiento entre entes fiscalizadores.
- Necesidad de medios para fiscalizar cumplimiento de las normativas (ejemplo: jornadas laborales, niveles de contaminación, condiciones de seguridad de las máquinas, pesos máximos, largos máximos, entre otros).

#### 2.2.8.4 Iniciativa: Optimización del transporte ferroviario

Esta iniciativa consiste en realizar un planteamiento global, técnico y político del transporte ferroviario, para ir desde el típico análisis del modo de transporte ferroviario aislado a un análisis multimodal (puerta a puerta), y plantear las acciones que permitan potenciar el transporte multimodal.

Se espera que mediante el potenciamiento del modo multimodal, y el desarrollo de corredores logísticos de contenedores, se aumente la participación de mercado del transporte ferroviario, con metas de un 18% de participación de mercado en sus zonas de influencia, (circuitos logísticos) al año 2020.

#### 2.2.9 Estudio “Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional”

Este estudio tuvo como objetivo general realizar un análisis detallado del transporte de carga terrestre a nivel nacional, de acuerdo a los desarrollos en infraestructura, gestión empresarial y competitividad entre modos terrestres. Se presentaron antecedentes de demanda del transporte de carga, la oferta de transporte disponible, los grados de empresarización del sector, las unidades de negocio, y los modelos de costos asociados al modo camionero y al uso de infraestructura.

Con respecto a la modelación y cuantificación de los costos asociados a las unidades de negocio del transporte de carga terrestre, los antecedentes disponibles de este estudio para la conformación de estructuras de costos para el modo caminero se usaron para analizar la competitividad del camión versus el ferrocarril en los puertos chilenos. Esto se explica en el Capítulo 5, punto 5.1.4.

Los componentes de las estructuras de costos utilizadas en este estudio fueron:

1. Adquisición de flota.
2. Costos fijos de operación de flota.

3. Instalaciones.
4. Combustible.
5. Neumáticos.
6. Materiales y servicios de mantenimiento.
7. Conductores.
8. Personal de mantenimiento.
9. Personal de operaciones.
10. Costos de gestión y administración.
11. Gastos de ruta.
12. Gastos generales.

En materia de intermodalidad, el análisis realizado muestra que existe un número moderado de productos que pueden ser transportados en ferrocarril y corresponden principalmente a cargas masivas que en la actualidad emplean este modo de transporte, por las ventajas que presentan. Los Consultores explican que existen pocas posibilidades que productos que actualmente no se movilizan en ferrocarril opten por este modo resultado de un mejoramiento de la calidad de servicio (tiempo de viaje, tarifa o confiabilidad), dadas las condiciones actuales. Sin embargo, creen posible favorecer el uso del ferrocarril a través del transporte intermodal, logrando una integración del sistema de transporte. Este concepto de transporte supone pasar de las tradicionales políticas unimodales, que consideraban cada modo de transporte de forma individualizada, a una concepción integral del sistema de transporte, que potencie las etapas del viaje, empleando el modo de transporte más adecuado.

La intermodalidad supone la integración y complementariedad entre modos, lo que permite usar de manera más eficaz el sistema de transportes. Ejemplos citados son el Libro Blanco del Transporte de la Comunidad Económica Europea, donde ha sido considerado como una de las ideas bases, donde se pretende promover servicios de transporte eficientes, con costos apropiados, seguros, ambientalmente limpios y socialmente aceptables.

Pese a las buenas intenciones con respecto al transporte intermodal, se explica que la experiencia europea ha indicado que cualquier cambio de modo de transporte en un trayecto supone cambiar de sistema, en lugar tratarse de un problema técnico. Esto genera costos de fricción que hacen que el transporte intermodal no sea competitivo respecto al transporte unimodal. Además de estas fricciones hay otras razones: la falta de puntualidad y de regularidad que condiciona la fiabilidad, los precios en ocasiones excesivos y las carencias en infraestructuras ferroviarias.

Por lo mismo, la Comunidad Europea ha identificado una serie de limitaciones que impiden el desarrollo del transporte intermodal, entre las que se cuenta:

- Infraestructura.
  - Hace falta una red coherente de transporte.
  - Hace falta la habilitación de centros de transferencia intermodal, donde las actividades y los servicios que se realizarán tendrán que aportar un valor añadido a la cadena general del transporte.
  - Armonización de normas relativas a las unidades de carga. La armonización de las normas relativas a las dimensiones, pesos y otras características en todos los modos permite facilitar los transbordos intermodales de la mayoría de mercancías transportadas.
- Explotación y utilización de infraestructura
  - Libre acceso a las infraestructuras. La separación entre la gestión y la explotación de las infraestructuras debiera garantizar un acceso abierto y no discriminado a la red para los operadores.
  - Principios comunes de tarificación e imputación de costos. Los impuestos y gravámenes se establecen actualmente de forma muy diferente en los modos de transporte y existen grandes diferencias en el coeficiente de cobertura de los costos externos y de infraestructura.
- Servicios y reglamentos de cada uno de los modos.
  - Sistemas de información y gestión. Estos sistemas tienen que cubrir diversos modos y proporcionar al usuario final información en tiempo real sobre el estado del despacho.
  - Tecnologías de Información al servicio del transporte intermodal.
  - Fomento de un régimen de carácter voluntario de responsabilidad intermodal. Los operadores tendrían que estar en condiciones de ofrecer a sus clientes un conjunto de procedimientos y condiciones claros sobre las responsabilidades para cualquier carga estropeada o perdida a lo largo del trayecto.

Otro antecedente proporcionado es que, de acuerdo con la Dirección General de Transporte por Carretera del Gobierno de España, en Europa la explotación del transporte combinado de carga es normalmente deficitaria, alcanzando a un 20%, cosa que obliga a los Estados a subvencionarlo. A diferencia de Estados Unidos, donde representa el 40% del transporte de mercancías. Esto se encuentra muy alejado de la realidad nacional donde el transporte intermodal representa una fracción despreciable del total de carga movilizada.

Si bien las medidas indicadas podrían favorecer el transporte intermodal en Chile, no es menos cierto que los volúmenes de carga movilizada son bastante menores a los observados en Europa y EEUU, además se carece de una industria del transporte plenamente desarrollada, por lo que muchas de las medidas indicadas son prácticamente inaplicables, como por ejemplo, la incorporación de sistemas de información y gestión disponible a través de diversos modos para el despacho de cargas.

#### 2.2.10 Estudio “Optimización de la Cadena Logística del Transporte Ferroviario de Carga. Regiones de Valparaíso y del Biobío”

Este estudio fue realizado por EFE y, según las bases técnicas, se debían generar propuestas de mejoramiento de infraestructura ferroviaria para permitir aumentar la capacidad de transferencia desde el modo ferroviario a los puertos, con un plan de inversiones asociado (a nivel de perfil), considerando en detalle la situación ferroviaria en las vías principales de las regiones de Valparaíso y el Biobío. Los objetivos eran identificar proyectos para incorporarlos en el Plan Trienal 2008 – 2010, con evaluaciones privadas y sociales a nivel de perfil, priorizar proyectos individuales con justificación económica y evaluar estos proyectos con una visión de largo plazo del sistema ferroviario.

Las conclusiones del estudio, en el caso de la región de Valparaíso, fue constatar el hecho de que las vías férreas principales de acceso a los puertos de Valparaíso y San Antonio, así como la línea central norte entre Paine y La Calera no presentan restricciones o “cuellos de botella” que limiten un crecimiento potencial del tráfico de carga, debido a que estas vías fueron recientemente rehabilitadas o mejoradas en su estándar producto del Contrato de Provisión de Infraestructura Ferroviaria Zona Norte (CPIF Norte). Las limitaciones que deberían estudiarse son para incrementos importantes del transporte ferroviario de/a el Puerto de Valparaíso debido a la prohibición de la circulación de trenes de carga por el sector Limache – Puerto de Valparaíso en los horarios de circulación diurna del servicio de pasajeros de Merval, y por las restricciones de capacidad de acopio, de carga y descarga para el servicio de ferroviario de carga que presenta el propio Puerto de Valparaíso. Adicionalmente a lo anterior, y lo que a juicio de los Consultores de este estudio, es más grave, es que el acceso ferroviario al Puerto se vería eliminado si no se construyen las obras del “Desvío La Vieja”, debido a que parte de las vías de acceso actual forman parte del proyecto de la Empresa Portuaria de Valparaíso de construir el Mall Paseo Barón.

Por otra parte, el acceso al Puerto de Ventanas, a través del ramal San Pedro – Ventanas, si bien no presenta restricciones para movilizar los volúmenes actuales de carga ferroviaria, si resultaría insuficiente y restrictivo en el caso de que un operador ferroviario pueda captar los volúmenes de carga previstos por la expansión de la producción de concentrado de cobre de la Mina Los Bronces de la empresa Anglo American, prevista para su inicio de operaciones el año 2010, con un volumen de producción de entre 1 y 1,2 millones de toneladas de concentrado al año y cuyo destino de embarque será Puerto Ventanas. Adicionalmente a lo anterior, se cita el proyecto de Expansión del mineral Andina de CODELCO, que significará una producción adicional de 1,4 millones de toneladas anuales de concentrado de cobre a partir del año 2014 y cuyo destino de embarque sería también puerto Ventanas. En este caso, para satisfacer el transporte de esta producción por vía férrea, se requeriría el mejoramiento y cambio de estándar de la vía férrea del ramal Llay Llay – Los Andes – Río Blanco.

Una conclusión interesante de este estudio es que, tanto para el proyecto de expansión de la mina Los Bronces como para el proyecto de Expansión Andina, el análisis de captación de las cargas es del tipo “todo o nada”, por cuanto el productor o cliente deberá elegir un solo modo para el transporte terrestre de su carga al puerto, dependiente de su análisis de costos de transporte, para lo cual deberían considerarse inversiones en el modo ferroviario si ello resulta socialmente rentable.

**Cuadro 2-2. Proyectos evaluados de Transporte de Concentrado de Cobre a Puerto Ventanas**

| Alt. | Proyecto                                                                                                                                                                               | Obras ferroviarias                                                                                                         | Inversión (Mill \$) | Año  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|
| A-1  | Transporte ferroviario de carga del Proyecto Las Tórtolas entre Polpaico y Ventanas y por camión desde Las Tórtolas a Polpaico                                                         | Cambio de estándar a Clase B de vías férreas y mejoramiento de puentes Aconcagua y Mantagua del ramal San Pedro – Ventanas | 9.698               | 2009 |
| A-2  | Transporte ferroviario de carga del Proyecto Las Tórtolas entre Las Tórtolas – Polpaico – Ventanas                                                                                     | Ídem alternativa A-1 + construcción ramal ferroviario Polpaico - Las Tórtolas                                              | 20.698              | 2009 |
| B-1  | Transporte Ferroviario de carga del Proyecto Expansión Andina entre Saladillo y Ventanas. Se mantiene el transporte por camión entre Las Tórtolas y Polpaico del proyecto Las Tórtolas | Mejoramiento de la vía Llay Llay – Los Andes y cambio de estándar a clase B del ramal Los Andes – Saladillo.               | 9.930               | 2013 |

| Alt. | Proyecto                                                                                                                                                                            | Obras ferroviarias                                                                | Inversión<br>(Mill \$) | Año  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|
| B-2  | Transporte Ferroviario de carga del Proyecto Expansión Andina y del proyecto Las Tórtolas entre Polpaico y Ventanas y transporte por camión entre Las Tórtolas y Ventanas           | Alternativa B-1 más Alternativa A-1                                               | 19.628                 | 2013 |
| B-3  | Transporte Ferroviario de carga del Proyecto Expansión Andina entre Saladillo y Ventanas, con el transporte por ferrocarril entre Las Tórtolas y Polpaico del Proyecto Las Tórtolas | Alternativa B-1 mas la construcción del ramal ferroviario Polpaico - Las Tórtolas | 20.930                 | 2013 |
| B-4  | Transporte Ferroviario de carga del Proyecto Expansión Andina y del proyecto Las Tórtolas entre Las Tórtolas - Polpaico - Ventanas                                                  | Alternativa B-2 mas construcción del ramal Polpaico - Las Tórtolas                | 30.628                 | 2013 |

**Fuente:** Estudio "Optimización de la Cadena Logística del Transporte Ferroviario de Carga. Región de Valparaíso". EFE

Para la región del Biobío, la conclusión del estudio es que, a diferencia de las elevadas inversiones en obras viales, las cuales han sido realizadas a través de asociaciones públicos – privadas, las inversiones en infraestructura ferroviaria orientadas al transporte de carga han sido muy menores, pese a que, con las limitantes existentes, constituye el modo preferente para el transporte del producto forestal más importante de la región, la celulosa.

El estudio recogió la opinión de los actuales porteadores y usuarios del sistema ferroviario de carga de la región, quienes señalan que la infraestructura actual del ferrocarril en su conexión con los puertos carece de un nivel que le permita asegurar en el corto y mediano plazo jugar un rol más activo y preponderante en la dinámica de crecimiento de los otros sectores. Por ello señalan cada vez con mayor fuerza e insistencia la necesidad de realizar inversiones, tanto en la infraestructura como en las operaciones y equipos ferroviarios de carga, de manera de no limitar el dinamismo del sector productivo y del desarrollo portuario, que ve con preocupación que el modo terrestre alternativo al modo ferroviario degrada cada vez más las condiciones de la vialidad, genera congestión en ellas, en las ciudades y los puertos, a lo que se agregan los daños ambientales que ellos provocan.

Por lo anterior, el mejoramiento de la infraestructura ferroviaria adquiere un carácter urgente que permita sostener y acrecentar significativamente el crecimiento del transporte de carga por este modo en la región.

Los proyectos de mejoramiento de la infraestructura ferroviaria identificados por el estudio para la Región del Biobío, asociados principalmente a las vías férreas que se conectan o permiten acceder a los puertos, su denominación y montos de inversión, se señalan a continuación:

**Cuadro 2-3. Proyectos identificados e inversiones en región del Biobío**

| Proyecto                                                    | Inversión<br>(Mill \$) |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| Segundo Desvío de Cruzamiento en Gomero y Quilacoya         | 413                    |
| Patio de Maniobras en Sector Pedro de Valdivia (La Mochita) | 2.451                  |
| Desvío de Cruzamiento en Chepe                              | 960                    |
| Rama de Enlace El Arenal-Lirquén en Sector Chepe            | 850                    |
| Señales Intermediarias en Block Concepción-El Arenal        | 338                    |
| Rehabilitación San Rosendo-Hualqui a Estándar Clase "B"     | 5.440                  |
| Rehabilitación Lomas Coloradas – Coronel a Clase B          | 2.575                  |
| Rehabilitación Lomas Coloradas – Coronel a Clase A          | 2.016                  |
| Patio de Maniobras Sur en Estación Coronel                  | 290                    |
| Alargamiento de la Línea Local de Estación Escuadrón        | 252                    |
| Rehabilitación Coronel – Horcones a Clase B                 | 4.214                  |
| Rehabilitación Coronel – Horcones a Clase A                 | 3.000                  |
| Rehabilitación Concepción – Lirquén a Clase B               | 4.287                  |
| Rehabilitación Concepción – Lirquén a Clase A               | 2.316                  |
| Desvío de Cruzamiento Sector Playa Negra                    | 371                    |
| Desvío y Cola de Maniobras en Estación Lirquén              | 259                    |
| <b>Total</b>                                                | <b>22.700</b>          |

**Fuente:** Estudio "Optimización de la Cadena Logística del Transporte Ferroviario de Carga. Región del Biobío". EFE

## 2.3 Revisión de papers y experiencias internacionales

Tanto el Consultor como la Contraparte determinaron que una revisión bibliográfica de estudios, papers y ejemplos internacionales de multimodalidad en los accesos a puertos representaba un valioso aporte a los temas y objetivos que se plantean en el contexto de este estudio. En los Términos de Referencia, la revisión de literatura internacional alude exclusivamente a la determinación de antecedentes útiles para la construcción de estructuras de costos de los modos de transporte ferroviario y camionero. La revisión bibliográfica presentada en esta ocasión va más allá, por cuanto se han considerado documentos que aluden a la situación actual de los accesos a puertos, su intermodalidad en el transporte de la carga y la eficiencia de los



modos de transporte ferroviario y camionero. Debido a esto, se han recopilado, de diversas fuentes de información, ejemplos de los principales puertos del mundo en lo referente a la competitividad y eficiencia de los modos de transporte en ferrocarril y camión en los accesos a puertos, haciendo hincapié en la infraestructura disponible, la partición modal y los objetivos que se han planteado estas empresas portuarias en lograr hacer más eficiente el transporte de cargas al puerto. También se ha investigado qué tipo de políticas públicas fueron impulsadas por parte de los gobiernos o estados que implicaron mejorar la competitividad de los medios de transporte terrestre de cargas a puerto, y cómo impactaron en mejorar la participación del ferrocarril.

No todos los estudios y papers consultados en esta revisión bibliográfica están enfocados en la multimodalidad y el acceso a puertos, pero si todos mencionan estos temas, ya sea como antecedentes u otros. A continuación se presentan los papers y estudios revisados, que presentan visiones y análisis que permiten enfocar la discusión de los temas atinentes a este estudio.

### 2.3.1 Literatura y papers relevantes revisados.

Los papers estudiados y su resumen son los siguientes:

**Cuadro 2-4. Papers estudiados relacionados con multimodalidad, acceso a puertos, logística y otros**

| Autor                                               | Título                                                                                                                                   | Publicación                                                                             | Año  |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Wang, J; Cheng, M.                                  | <i>From a hub port city to a global supply chain management center: a case study of Hong Kong</i>                                        | Journal of Transport Geography 18 (2010) 104–115                                        | 2010 |
| Berechman, J.                                       | <i>Estimation of the full marginal costs of port related truck traffic</i>                                                               | Evaluation and Program Planning 32 (2009) 390–396                                       | 2009 |
| Gorman, M.                                          | <i>Evaluating the public investment mix in US freight transportation infrastructure</i>                                                  | Transportation Research Part A 42 (2008) 1–14                                           | 2008 |
| Ozbay, K; Bartin, B; Yanmaz-Tuzel, O; Berechman, J. | <i>Alternative methods for estimating full marginal costs of highway transportation</i>                                                  | Transportation Research Part A 41 768–786                                               | 2007 |
| Wigan, M; Southworth, F.                            | <i>What's wrong with freight models?</i>                                                                                                 | Oxford Systematics and Oak Ridge National Laboratory                                    | 2006 |
| Beavis, P; Black, J; Golzar, R.                     | <i>Functional specification of strategic urban freight models: modelling attributes for the port and landside freight task in Sydney</i> | Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 2975 – 2990 | 2005 |
| Marlow, P; Paixão Casaca, A.                        | <i>Measuring lean ports performance</i>                                                                                                  | International Journal of Transport Management 1 (2003) 189–202.                         | 2003 |

| Autor                                                                                                  | Título                                                                                     | Publicación                                         | Año  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|
| Lai, Kee-hung; Ngai, E.W.T; Cheng, T.C.E.                                                              | <i>Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics</i>             | Transportation Research Part E 38 (2002) 439–456    | 2002 |
| Aronietis, R; Markianidou, P; Meersman, H; Pauwels, T; Van de Voorde, E; Vanellander, T; Verhetsel, A. | <i>Measures for improving capacity in port hinterland connections by road</i>              | Association for European Transport and contributors | 2009 |
| Zomer, G; Krupe, S.                                                                                    | <i>How to materialise synergies in transport logistics</i>                                 | Association for European Transport and contributors | 2009 |
| Wiegman, B.                                                                                            | <i>Economic Evaluation of Gateway Hinterland Access concepts for the Port of Rotterdam</i> | Association for European Transport and contributors | 2009 |
| UNCTAD secretariat.                                                                                    | <i>Assessment of a seaport land interface: an analytical framework</i>                     | UNCTAD                                              | 2004 |

Fuente: Elaboración propia en base a papers revisados

De estos papers se seleccionaron los que poseían una mayor cantidad de contenido relacionado con los objetivos de este estudio. Estos papers se resumen a continuación.

- UNCTAD secretariat. 2004. ***“Assessment of a seaport land interface: an analytical framework”***. UNCTAD

La UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) es el organismo de las Naciones Unidas dedicada al comercio y el desarrollo. Fue creada en 1964 y cumple funciones tales como propiciar la discusión y el intercambio de experiencias en deliberaciones intergubernamentales, realizar investigación y análisis de políticas y ofrecer asistencia técnica específica a los países en desarrollo.

En el paper *“Assessment of a seaport land interface: an analytical framework”*, del año 2004, se discuten y se plantean soluciones con respecto a la planificación portuaria y las infraestructuras requeridas, haciendo hincapié en la logística asociada al transporte de productos.

El paper establece como antecedente para la discusión el hecho de que, comúnmente, la logística portuaria está asociada a las líneas navieras y al transporte marítimo en la cadena total logística, situación que no es satisfactoria debido a que separa el sistema portuario del total de la cadena de transporte y porque además enfoca la operación portuaria solamente con la logística del transporte marítimo, sacando de foco la integración potencial con las operaciones terrestres. El estudio, por lo tanto, presenta un análisis del posible desarrollo de los puertos y sus conexiones terrestres,

considerando la logística, intercambio y la cadena de abastecimiento que involucra a los puertos. Se examinan las operaciones de las líneas navieras versus los sistemas de transporte terrestres y se proponen tareas para mejorar la integración. También, se analizan iniciativas públicas y avances tecnológicos, de forma particular para puertos en países en desarrollo.

El texto ahonda en los impactos que la logística moderna tiene en la administración y operación de los puertos. Los desarrollos de la industria del transporte y los sistemas de intercambio han reformulado la forma en que estos se relación, exigiendo una mayor integración, consolidación y colaboración de los diferentes actores en la cadena logística del transporte. La necesidad de optimizar las cadenas de transporte y su integración se ha convertido en el nuevo imperativo. El texto menciona algunos de los impactos que estos cambios han tenido, tales como:

- La extensión del rol portuario, no solo como un medio en el cual se realizan servicios para la carga y los barcos, sino integrado y agregando valor a la cadena logística del transporte y enmarcado en rubros como el turismo y en discusiones ambientales.
- Las estrategias para una integración vertical y horizontal: la percepción que se tenía de los puertos como un activo “inmóvil” ha cambiado, con integraciones verticales en donde las navieras son dueños o tienen participaciones en los terminales portuarios; y a su vez los puertos son dueños de un medio de transporte, como un ferrocarril (cuyo ejemplo en Chile se encuentra en el Puerto Ventanas, dueños del operador ferroviario FEPASA). En integración horizontal se han encontrado ejemplos en donde los puertos han crecido más allá de su función inicial. Los impactos en esta tendencia hacen necesario plantear los modelos portuarios de forma diferente.
- Redefinición del hinterland y foreland portuario. Las iniciativas en nuevos modelos logísticos marítimos y multimodales ha resultado en que los puertos puedan competir por cargas que antes no se imaginaban.
- Reevaluación de los clientes portuarios. El actual portfolio de los usuarios de un puerto ya no se limita exclusivamente a operadores de transporte marítimo, estos se han extendido a nuevos tipos de clientes que representan operadores terrestres y proveedores de distintos servicios, como almacenamiento.

Sobre el transporte ferroviario, el texto concuerda en que este es tiene tiempos de tránsito mayores que el caminero, aunque adecuados para largas distancias, sobre todo en países como Estados Unidos, Canadá y Australia. La

forma de operar de las empresas ferroviarias difiere de acuerdo al país, con empresas nacionales que son dueñas tanto de la infraestructura y los equipos (locomotoras y carros), con un parentesco en el modelo portuario. Diferencias en aspectos laborales, eficiencia en la operación y competitividad han retardado la privatización de este sector en comparación a otros modos de transporte. En contraste, en Estados Unidos las empresas ferroviarias son todas privadas y logran buenos estándares de eficiencia. En el modelo ferroviario estadounidense, cada compañía es dueña de la vía por la que transita, algunas veces en conjunto con otro operador. En Chile, encontramos este modelo de transporte ferroviario en la empresa FCAB y FERRONOR, que compraron la vía férrea a la empresa del Estado, EFE.

Los contratos del ferrocarril son normalmente redactados con condiciones de servicio, como cantidad de tonelaje, tiempos de viaje, etc. Los avances en logística ferroviaria han incluido el uso de estaciones intermodales y la introducción de los *piggybacking*, que consiste en llevar semi-remolques o contenedores que son capaces de ser levantados cuando están cargados y colocarse en un vagón.

**Figura 2-8. Estación intermodal con sistema *piggybacking*, en Francia**



**Fuente:** greentransportandenergy.blogspot.com

En el transporte internacional y los sistemas logísticos, los terminales o puntos de intercambio para el transporte juegan un rol clave en lograr la eficiencia de la cadena logística del transporte. Se pueden distinguir los siguientes terminales o “nodos” de enlace en el transporte de cargas.

- Terminales ferroviarios: los más comunes son las parrillas ferroviarias (en inglés, “Marshalling Yard”), en la cual se pueden cambiar los carros, los trenes y manejar las vías de forma coordinada. En el

transporte intermodal, los terminales ferroviarios son usados comúnmente para terminales de trasbordo de las cargas.

- Terminales rodovario: la mayoría de los movimientos camioneros involucran un origen y un destino entre el puerto y una bodega, y por lo tanto, no requieren de estaciones de intercambio ni terminales especiales. Cuando estos existe, solamente proveen al camión con servicios de mantención, despacho y de combustible ("Truck Centers").
- Terminales portuarios: son la interfaz más común en el transporte de cargas internacionales y domesticas.
- Centros logísticos: realizan diversas funciones, como almacenamiento, manejo de materiales, "cross-docking" o selección de productos para enviar a consumidores, consolidación y des-consolidación de la carga suelta, y agregar valor a la cadena logística, a través de tecnologías de información u otros.

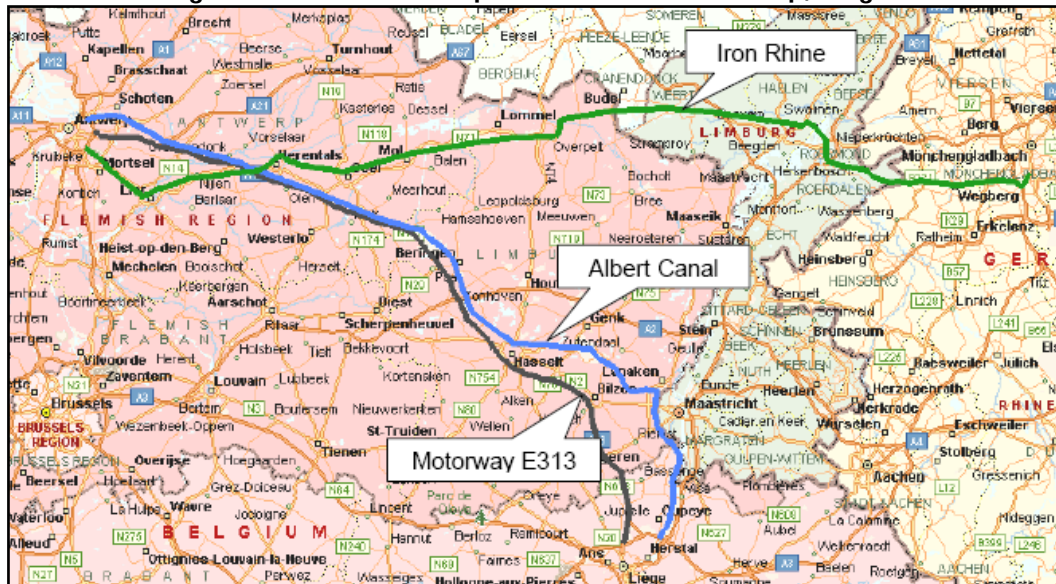
El paper concluye que las operaciones portuarias y la integración con los servicios logísticos deben realizarse considerando los operadores de transporte terrestre y proveedores de servicios logísticos y apuntar a expandir la función del puerto más allá de las funciones tradicionales de este. En el paper se demuestra que estas dos estrategias no pueden conseguirse cada una por si sola de forma aislada y sin deben considerar la cadena logística completa del transporte.

- Aronietis, R; Markianidou, P; Meersman, H; Pauwels, T; Van de Voorde, E; Vanellander, T; Verhetsel, A. 2009. ***Measures for improving capacity in Port Hinterland connections by road***. Universidad de Antwerp, Department of Transport and Regional Economics

Este paper analiza el transporte caminero en relación al Puerto de Antwerp, en Bélgica y los factores que afectan su competitividad.

En general, los mayores problemas de congestión para un puerto están dados por la saturación de su conectividad vial. En el caso del Puerto de Antwerp, el modo camionero transita por la Ruta E313, de 120 kilómetros aproximadamente, el ferrocarril lo hace por la vía férrea denominada Iron Rhine y existe conectividad fluvial por el canal Albert.

**Figura 2-9. Vías de transporte a Puerto de Antwerp, Bélgica**



Fuente: Microsoft MapPoint 2009 y Puerto de Antwerp

El Puerto de Antwerp es el tercero más grande de Europa y su principal modo de transporte es el camión, con alrededor de un 60%. Lo siguen el fluvial, por el Albert Canal, y el ferroviario por el Iron Rhine, donde ambos son parte del TEN-T.

El paper se enfoca en medir la efectividad de las políticas que podrían ser aplicadas sobre la congestión de la Ruta E313, incluyendo varias herramientas de análisis y escenarios de modelación. Se consideraron diferentes crecimientos de la demanda del puerto y del cabotaje regional. En referencia a este estudio, el análisis de la situación actual de la conectividad del Puerto de Antwerp es relevante, así como las conclusiones a las que se llega, que grafican una situación que podría darse para el caso de los puertos chilenos.

Los competidores de la Ruta E313 son el transporte fluvial y ferroviario. Para el transporte fluvial, el Albert Canal es utilizado y se ha proyectado aumentar su capacidad, para que puedan transitar naves de mayor tonelaje. El caso del ferrocarril, por la ruta Iron Rhine, es el de una vía de 162 km, que pasa por Bélgica, Holanda y Alemania y que se encontraba sin uso por parte del puerto hasta el año 2004. Se concluyó que la ruta sería altamente transitada para el año 2020.

El paper también entrega como antecedente las legislaciones que la Unión Europea ha llevado a cabo y que se relacionan con el transporte caminero. Se mencionan:

- La tarificación de los vehículos que transportan mercancías pesadas<sup>5</sup>, que considera impuestos, peajes y cargos para camiones de no menores a 12 toneladas. A partir del año 2012 estos cargos se aplicaran también a camiones de entre 3,5 y 12 toneladas.
- Peajes considerando los daños al medioambiente que generan los camiones<sup>6</sup>, en donde los ingresos por el cobro de los peajes pueden ser usados para combatir los impactos de la congestión. Esta propuesta es parte del *Greening Transport Package* de la comisión europea, con fecha 8 de Julio de 2008.
- Planes del TEN-T, que tienen directo impacto en la competitividad del ferrocarril y el transporte fluvial sobre el camión en la Ruta E313.
- El programa de seguridad vial 2003-2010<sup>7</sup>, con énfasis en mejorar la seguridad en las carreteras, considerando aspectos urbanos, velocidades, etc., a través lineamientos técnicos que involucren auditorias.

De acuerdo a la modelación ejecutada en este paper, que consideraron crecimientos anuales de un 0,1% en los costos del transporte rodovario y ferroviario sobre el fluvial, y tarifas moderadas en el uso de las carreteras (en toneladas-kilómetros), el paper concluye, para los diferentes escenarios planteados, que el resultado de las simulaciones muestran que la combinación de medidas (crecimiento portuario, cambios en la partición modal del puerto, tarificación vial) generan los mayores cambios en congestión vial, y que aumenta la participación del transporte fluvial. El ingreso de nuevas tarifas al sistema disminuye el tráfico por la Ruta E313, pero se desvía a rutas secundarias. En resumen, en el paper se demuestra que el crecimiento portuario y la introducción de nuevas políticas de tarificación afectan fuertemente al tránsito caminero, considerando que existen alternativas por explorar, como el transporte ferroviario y fluvial, y que una disminución de la congestión vial pasa por explorar estas nuevas alternativas de transporte.

- Beavis, P; Black, J; Golzar, R; 2005. ***“Functional Specification of Strategic Urban Freight Models: Modeling Attributes for the Port and Landside Freight Task in Sydney”***. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 2975 – 2990

Este paper se enfoca en los actores, gubernamentales o privados, que deben estar involucrados en la planificación de la infraestructura, en un contexto urbano, y relacionado con los puertos. De acuerdo a los autores, esto es

<sup>5</sup> Taxation of heavy goods vehicles: “Eurovignette” Directive; Directive 1999/62/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 1999

<sup>6</sup> Proposal for a Directive on road tolls for lorries (amending 1999/62/EC)

<sup>7</sup> Road Safety Action Programme (2003-2010)

necesario para asegurar que las inversiones en infraestructura sean efectivas en facilitar los accesos y minimizar los impactos que se producen en redes competitivas congestionadas. El caso presentado utiliza el Puerto de Sydney, en Australia, como caso a analizar, pero procede de forma general en el planeamiento de la infraestructura de transporte de cargas.

El texto clasifica la información a requerir por los tomadores de decisión, y presenta un esquema de los modelos a considerar para la adecuada planificación. Este esquema se basa en identificar los problemas percibidos, las necesidades y las soluciones, para que los proveedores de infraestructura se puedan derivar desde un modelo conceptual genérico y relacionarlo con conceptos que incluyen intermodalidad.

El puerto de Sydney fue el caso estudiado para aplicar el modelo conceptual y el transporte intermodal. Se analizaron el efecto de colocar un terminal intermodal localizado en los flujos de carga al puerto, los nuevos flujos generados por el terminal intermodal y el cambio en el uso de suelo.

Los autores recomiendan no recrear la situación portuaria para la planificación de la infraestructura bajo un mega-modelo. La planificación y modelación de los problemas de los terminales intermodales urbanos son complejos y deben ser manejados bajo un alcance determinado.

Los demás papers se presentan a continuación de forma más resumida.

- Wang, J; Cheng, M; 2010. *"From a hub port city to a global supply chain management center: a case study of Hong Kong"*. Journal of Transport Geography 18 (2010) 104–115.

Este paper explora los desafíos críticos encontrados en el proceso de transformación del Puerto de Hong Kong desde un terminal de carga en la ciudad a un Centro de Administración Global de la Cadena de Abastecimiento (GSCMC, Global Supply Chain Management Center). El paper se involucra en el análisis de los problemas de infraestructura logística de la ciudad de Hong Kong dentro del marco de las cadenas de valor globales (GVC, Global Value Chains). Para el desarrollo del paper se utilizaron encuestas y entrevistas para levantar los problemas esenciales que los actores claves en la industria logística de Hong Kong deben enfrentar para que la transición del Puerto de Hong Kong a un GSCMC sea exitosa para todas las partes involucradas. A través de un análisis por categorías de los segmentos logísticos, los obstáculos para establecer un GSCMC, así como las medidas que la industria debe tomar, son discutidos en el paper.



El estudio concluye que para establecer un sistema logístico competitivo en Hong Kong se necesita que las cadenas logísticas funcionen en tres niveles, uno de negocios, otro de enlaces entre los negocios y las instituciones y uno a nivel de institución. Estos cambios deben ser impulsados por reformas desde el Estado.

- Berechman, J. 2009. "*Estimation of the full marginal costs of port related truck traffic*". Evaluation and Program Planning 32 (2009) 390–396.

Esta investigación, del académico Joseph Berechman del Departamento de Economía de la Universidad de Nueva York comienza estableciendo que, para el año 2020, la región de Nueva York aumentará en un millón de personas, lo que significará un aumento de 70 millones de toneladas anuales en mercancía. Debido a la falta de capacidad de los ferrocarriles, serán los camiones los que tendrán que trasladar esta carga, lo cual se traduce en un desafío para el actual sistema de carreteras, que hoy en día está congestionada. ¿Cuáles serán los costos asociados a este nuevo tráfico adicional, particularmente, en congestión, seguridad y emisiones? Como uno de los mayores flujos afectados será desde el Puerto de Nueva York, el paper se enfoca en la estimación de los costos marginales totales (FMC, Full Marginal Cost) del tráfico de camiones debido al aumento de actividad portuaria.

Se analizan los costos privados y sociales involucrados, incluyendo costos sociales, externalidades, y otros. Establecidos los costos, el autor llega a dos conclusiones principales. La primera se refiere a la evaluación del costo-beneficio de inversiones portuarias adicionales, y la forma en cómo deben considerarse para que el ratio beneficio/costo no sea indebido. La segunda conclusión tiene relación con el uso de alternativas en el transporte de cargas, principalmente en barcaza o ferrocarril. El paper recuerda que en Nueva York ha habido un gran consenso en que un nuevo túnel que una Nueva Jersey con Manhattan para el ferrocarril sería lo ideal para aumentar la participación de este modo de transporte, pero hasta la fecha no se ha aclarado cuando será construido ni quien deberá financiarlo. En el caso de las barcas, los tiempos de viaje aumentan demasiado. Otros mecanismos mencionados por el autor son nuevas regulaciones para subsidiar el cambio de camiones viejos por nuevos modelos (reduciendo la contaminación) y que el pago de peajes sea más eficiente.

Finalmente, el autor declara que una combinación para la inversión en ferrocarriles y barcasas, aumentando la eficiencia de ambos, sería una buena forma de bajar los costos marginales que ocasionan los camiones.

- Gorman, M. 2008. *"Evaluating the public investment mix in US freight transportation infrastructure"*. Transportation Research Part A 42 (2008) 1–14.

Esta investigación evalúa empíricamente las inversiones del sector público estadounidense en infraestructura para transporte de cargas. En particular, se evalúa la infraestructura para los dos modos de transporte de carga más comparables, el camión y el ferrocarril, y sus alternativas de financiamiento público. Ambos modos de transporte presentan particularidades en los Estados Unidos, en donde las carreteras son públicas y las vías férreas privadas. Se establecieron indicadores de financiamiento de infraestructura de transporte basándose en análisis financieros, incluyendo tanto costos y beneficios sociales y privados, así como la propensión a usar esta nueva infraestructura por parte de los generadores de carga. La investigación entrega como resultado recomendaciones para la asignación de fondos públicos estadounidenses de acuerdo a los indicadores generados. Los autores encontraron que, aproximadamente, un cuarto de la carga en camión podría ser manejada a un costo un 25% menor si la infraestructura para manejar esta carga en ferrocarriles existiera. Como además los autores concluyen que se podría alcanzar una reducción del 80% en costos sociales si este cambio modal sucediese, se determinó que el sector público debe jugar un rol crítico al momento de crear infraestructura de transporte más eficiente.

Para el desarrollo del paper se realizó un análisis de la literatura con respecto a este tema, y que tuviera relación con externalidades generadas por el transporte de cargas, la inversión óptima en infraestructura para transporte de cargas, las preferencias modales de los generadores de carga y la demanda generada. También se obtuvieron los costos asociados a la operación del camión y el ferrocarril y las inversiones que se han realizado en los Estados Unidos.

El paper concluye que, desde un punto de vista del suministrador de infraestructura, el ferrocarril intermodal tiene costos privados y sociales superiores al camión. En otro sentido, desde el punto de vista de la demanda de carga, los autores observaron que más de un cuarto de la carga movilizada en camión podría ser servida por ferrocarril. El retorno social sobre la inversión, de convertir inversión en infraestructura de caminos a inversión ferroviaria es substancial e inmediato; los ahorros ocurren tanto en la

expansión de la capacidad como en el largo plazo. Los autores terminan afirmando que, dada la situación actual del financiamiento en la industria del ferrocarril y los beneficios sociales y privados que con este modo de transporte se obtienen, el sector público debe involucrarse en la infraestructura ferroviaria.

- Ozbay, K; Bartin, B; Yanmaz-Tuzel, O; Berechman, J. 2007. *"Alternative methods for estimating full marginal costs of highway transportation"*. Transportation Research Part A 41 768–786.

Este paper también se enfoca en evaluar, por varios métodos, el costo marginal total (FMC), pero para el transporte de pasajeros. El FMC es definido y calculado como "costo total por viaje", explicándose en detalle en el paper. Se utilizaron tres metodologías distintas para calcular el FMC y con los software TransCAD y PARAMICS.

Este paper no presenta grandes similitudes con los temas objetivos de este estudio, pero se mencionan las externalidades generadas por los vehículos y la forma de ser medidas, lo cual tiene relación con el subcapítulo de externalidades presente en este informe.

- Marlow, P; Paixão Casaca, A. 2003. *"Measuring lean ports performance"*. International Journal of Transport Management 1 (2003) 189–202.

El rendimiento de los puertos y la forma en cómo debe medirse es el planteamiento de este paper, de académicos de la Universidad de Cardiff.

Los autores afirman que los puertos tradicionalmente han usado medidas cuantitativas para evaluar su desempeño. Aunque estas medidas contribuyen a clasificar un puerto en un contexto mundial, esto no provee información sobre la calidad del servicio ofrecida. Las tendencias en logística contemporánea y el surgimiento de nuevas economías implican que los puertos más exitosos no pueden seguir utilizando este enfoque. Es, por lo tanto, conveniente que los puertos sean más ágiles y utilicen nuevas formas de medir su rendimiento. Para esto deben incluirse nuevos indicadores, que aparte de considerar aspectos cuantitativos, también se enfoquen en aspectos cualitativos ya que estos permiten ver con mayor claridad el ambiente que envuelve al puerto y en la cadena de transporte, mejorando la integración de todos los elementos logísticos presentes en la cadena. Los indicadores de rendimiento cualitativo están en el corazón de los puertos ágiles y, consecuentemente, de la red portuaria. Adicionalmente, estos puertos promueven la implementación de nuevos sistemas de administración

portuarios basados en la calidad, que fomentan la mejora continua. El objetivo del paper es sugerir una serie de nuevos indicadores portuarios que puedan medir el rendimiento de los puertos y que sostengan el desarrollo de puertos más ágiles.

El paper propone medidas para evaluar los “procesos multimodales”, como la puntualidad en recoger la carga y despacharla, la fiabilidad del tiempo de tránsito o transporte y su disponibilidad, la precisión en los procesos de información, entre otros. También se analiza la forma de medir correctamente a los modos de transporte y la infraestructura para el sistema portuario. Como resultado, los indicadores presentados en el paper son, a juicio de los autores, los necesarios para promover un mejor rendimiento portuario cuantitativamente y cualitativamente, consiguiendo situar al puerto como un centro estratégico más involucrado.

- Lai, Kee-hung; Ngai, E.W.T; Cheng, T.C.E. 2002. “*Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics*”. Transportation Research Part E 38 (2002) 439–456.

Este estudio apunta a investigar cómo se construye un indicador de rendimiento de una cadena de suministro (SCP, Supply Chain Performance) de logística en transportes, incluyendo el desarrollo de una herramienta para medirlo. Basándose en un modelo referente a las operaciones de una cadena de suministro y varios métodos de medición, se desarrolló un modelo y un instrumento de medición para un SCP de logística de transporte. Se construyó un instrumento de medición de 26 ítems para el SCP, reflejando la efectividad del servicio para los generadores de carga, la eficiencia en la operación de los proveedores de servicio en logística de transporte y la efectividad en el servicio de los destinatarios. Los descubrimientos empíricos encontrados por los autores de este estudio sugieren que el instrumento de medición construido es confiable y válido para evaluar un SCP en logística de transporte.

El modelo y la herramienta desarrollada incluyeron la naturaleza del negocio (freight forwarders, transporte aéreo y marítimo y servicios logísticos de terceros), la cantidad de empleados de la empresa, y el nivel de ingresos de estas. La herramienta permitió a los autores encontrar los puntos claves de la operación logística y medir su eficiencia. Los autores de este estudio concuerdan en que los resultados encontrados son un comienzo, y que se podrían desarrollar más aplicaciones que involucren las cadenas logísticas portuarias y de transporte.

- Wigan, M; Southworth, F. 2006. *What's wrong with freight models?* Oxford Systematics and Oak Ridge National Laboratory.

Este paper comienza sosteniendo que, después de años en que fueron desechados, los modelos de carga, operaciones de carga, y de flujos de bienes están siendo reconsiderados y obteniendo atención, y que existe una gran percepción por parte de los analistas de transportes de que estos modelos necesitan una acuciosa revisión. En el paper se discuten y se consideran los diferentes rangos de aplicaciones y problemas que los modelos de carga poseen. La confusión sobre lo que uno puede hacer con un determinado modelo es usualmente debido a la falta de transparencia en cuanto al dominio de la aplicación para la cual el modelo fue originalmente diseñado. En el paper, los autores proporcionan un marco para colocar los diferentes modelos creados, en el contexto de sus objetivos planteados y las aplicaciones para los cuales fueron desarrollados. La conclusión de este ejercicio es que, aunque existen modelos de carga que no logran prever la actividad futura de la carga, hay un sinnúmero de usos para los cuales estos modelos logran ser aptos. Estos incluyen la habilidad de “predecir el presente”, un objetivo y un desafío técnico que ha sido muy poco valorado hasta la fecha.

Los autores del paper mencionan los diferentes usos para los cuales los modelos de carga pueden servir, desde estudios de manejo de tráfico, planificación de inversión en infraestructura, análisis de las cadenas logísticas de transporte de carga, cambios o decisiones modales para los generadores de cargas o carriers, estimación del tiempo y distancia del viaje, localización y estimación de modelos de generación/atracción de carga, etc. También se mencionan las técnicas de modelación más utilizadas, como regresiones lineales, micro simulación, modelos Box-Cox, entre otros.

El paper concluye que lo que “está errado” con los modelos de carga no son simplemente las limitaciones que estos tienen en sus formulaciones, sino también un amplio desentendimiento sobre que exactamente son estas limitaciones. Los autores abordan la necesidad de desarrollar un proceso que precise las áreas de éxito y fracaso en los modelos de carga y que mejoras deberían ser atendidas con mayor esfuerzo. Los sistemas de carga cada día se vuelven más complejos. Se concluye finalmente que la expansión en la interacción de la industria, la economía y los sistemas de transporte demandan el desarrollo de modelaciones de carga y que esta situación continuará desarrollándose.

- Zomer, G; Krupe, S. 2009. ***"How to materialise synergies in transport logistics"***. Association for European Transport and contributors.

Este paper describe los desafíos y los factores para alcanzar el éxito realizando colaboraciones en transporte intermodal, resaltando la importancia de contar con modelos de negocios sólidos y que creen sinergias para todos los actores involucrados. En la investigación se incluye un análisis del éxito, mayor o menor, en casos de estudio para el transporte intermodal, el tipo de sinergias buscadas, y la puesta en marcha de las iniciativas. Una síntesis del análisis muestra similitudes entre la exploración de las sinergias y el tipo alcanzado o buscado. El análisis también provee una comprensión de los factores que incrementan la tasa de éxito al momento de realizar sinergias en las redes de transporte.

En el documento se presentan diversos casos exitosos en los cuales se alcanzaron sinergias en transporte y logística. Un mejor entendimiento de los factores críticos, los impulsos para explorar sinergias y las características de los modelos de negocios llevan a aumentar el número de colaboraciones exitosas en la logística de transportes.

- Wiegmans, B. 2009. ***"Economic Evaluation of Gateway Hinterland Access concepts for the Port of Rotterdam"***. Association for European Transport and contributors.

Este paper investiga los conceptos para el acceso al hinterland del Puerto de Rotterdam. El resultado muestra que el transporte fluvial interior y un sistema de tuberías (ductos) entregan las mayores ventajas económicas. El monto de inversión requerido para el transporte fluvial es relativamente limitado, pero el sistema de ductos aparenta ser demasiado caro, aunque es el que mayores ventajas en descongestión y sustentabilidad posee. Además, el sistema de ductos permite rebajar los costos en empleo y podría aliviar los problemas de espacio, congestionados, que el puerto tiene. El paper sugiere finalmente que las políticas de transporte deberían considerar el transporte de contenedores de forma subterránea en áreas portuarias congestionadas.

El paper evalúa económicamente las opciones de infraestructura para el acceso al Puerto de Rotterdam, en valor presente (Present Worth, PW), valor anual (Annual Worth, AW) y Costo/Beneficio (B/C). En la evaluación, la inversión en infraestructura fluvial aparece como la más conveniente, seguida de la infraestructura vial, la ferroviaria (no muy mayor a la vial) y finalmente un sistema de ductos, muchísimo más cara. Si se considera el ratio de costo/beneficio como punto de vista principal, el sistema de ductos es el que

mejor favorece la inversión, seguido del transporte fluvial, ferrocarril y camión.

El paper explicita que la inversión en infraestructura vial es relativamente menor al compararlas con los demás, pero que hay presiones cada día más fuertes para limitar el uso del transporte camionero y sus impactos en el medioambiente. Para el acceso en ferrocarril, el paper concluye que las inversiones son, desde un punto de vista económico, no muy convenientes, debido a que estas tienen un alto costo y, por lo mismo, los indicadores PW y AW también son altos. Más aun, los beneficios monetarios para los usuarios no son mayores y el ratio Costo/Beneficio es bajo. Además, la infraestructura ferroviaria del Puerto de Rotterdam es eficiente y adecuada, y aumentarla no parece ser una primera opción. Con respecto al transporte fluvial por barcas, este aparenta no tener grandes inversiones en infraestructura pero que el aumento en la congestión marítima del puerto sería considerable, lo que conllevaría a bajar la confiabilidad del puerto y a aumentar costos ocultos. El ratio B/C es alto comparado con los modos mencionados anteriormente. Finalmente, el transporte de cargas por ductos considera inversiones altísimas. Esto significa que los túneles sólo serán construidos si el puerto muestra un colapso mayor en el espacio y aumenten las preocupaciones por la sustentabilidad. El transporte subterráneo debería tener la menor distancia posible para evitar los altos costos y la conexión con los modos terrestres debería ser excelente. Aunque los costos de desarrollar este medio de transporte son altísimos, los beneficios que conlleva son los mejores, reduciendo dramáticamente las externalidades como la contaminación por CO<sub>2</sub>, polvo, ruido, congestión, etc., y además alivia los problemas de espacio que podrían encontrarse.

Los autores concluyen que los planificadores y los tomadores de decisión en políticas de transporte poseen las capacidades de evaluar y considerar el transporte por ductos a puertos, especialmente en el Puerto de Rotterdam.

### 2.3.2 Antecedentes de multimodalidad en los accesos a puertos.

La multimodalidad o intermodalidad en el transporte de cargas ha estado presente por varios años en los países más desarrollados. En diciembre de 1992 la General Accounting Office (GAO) preparó un informe para el Congreso de los Estados Unidos titulado *"Intermodal Freight Transportation: Combined Rail-Truck Service Offers Public Benefit, but Challenges Remain"*, en el cual se revisaron los avances en el transporte intermodal de carga y su potencial para disminuir el tránsito en las carreteras, promoviendo la cooperación entre el ferrocarril y el camión. El estudio se enfocaba

principalmente en las ventajas del transporte intermodal de cargas por ferrocarril, abastecido por camiones en el despacho y envío. Esta combinación utilizaba las eficiencias del ferrocarril en largas distancias con la flexibilidad de los camiones, abaratando los costos de la nación en la mantención de infraestructura en carreteras, disminuyendo el uso de combustible y aumentando la seguridad rodovario.

En los Estados Unidos el transporte de trailers carreteros en ferrocarril aumentó lentamente en 1970 y hubo cuestionamientos de su rentabilidad. En 1980 las operaciones intermodales se expandieron estimuladas por la desregulación del transporte ferroviario de cargas y políticas de marketing bajo la Staggers Rail Act. También, en 1984, el uso de ferrocarriles con carros de doble stacking contribuyó al aumento del transporte ferroviario.

Por esos años se creó una Oficina de Transporte Intermodal bajo supervisión de la Secretaría de Transportes, que velara por el desarrollo correcto del transporte intermodal y la competitividad de los medios. En la actualidad, esta oficina ha dejado de funcionar, pero los avances hasta la fecha son notorios.

- International Transport Forum, OECD

El International Transport Forum es una entidad intergubernamental dentro de la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Es una plataforma global que aconseja acerca de políticas públicas de transporte, desarrollando un mejor entendimiento del rol del transporte público en el crecimiento económico y en el desarrollo sustentable en aspectos sociales y ambientales.

El Foro realiza de forma anual publicaciones de temas objetivos relacionados con el transporte, que resumen y promueven las políticas públicas en los diferentes países que integran la OECD. Una de sus últimas publicaciones, del año 2009, tiene como tema el del transporte intermodal en Turquía, que se presenta como un caso interesante de mencionar y analizar.

El sistema de transporte en Turquía tiene el potencial de convertirse en uno de los mayores hubs logísticos de la región. En la actualidad, y siguiendo un paquete de reformas legislativas, el transporte por carretera es consistente con las políticas de la Unión Europea. El mercado está completamente liberalizado y el sector privado está activamente envuelto en las operaciones de transporte de carga por carretera.



El estudio describe la situación actual del transporte en Turquía. El 96% de los pasajeros y el 92% de la carga se movilizan por carretera, en Turquía. Esta dependencia en este medio de transporte crea vulnerabilidades, como congestión, problemas ambientales, problemas en los pasos fronterizos, restricciones en el tráfico, entre otros. Para poder superar estas vulnerabilidades y convertirse en un país más sustentable, Turquía necesita desarrollar soluciones de transporte intermodales que rápidamente entreguen soluciones sin perder las ventajas que su sistema de transporte carretero.

El transporte internacional de cargas ha mejorado en el tiempo, que han incluido combinaciones entre transporte por carretera y marítimo, usando barcos RO-RO. Pero el ferrocarril no ha logrado adaptarse tan fácilmente. El ferrocarril en Turquía muestra similitudes con nuestro país. A pesar de tener una geografía apta y años de experiencia, la infraestructura ferroviaria no tiene la suficiente capacidad y no ha tenido nuevas inversiones. Como la red ferroviaria está concentrada en algunas rutas mayores, los servicios están disponibles en ciertas áreas y entre ciertas ciudades. Existen servicios internacionales de transporte por ferrocarril desde Alemania y Rumania, donde este último es usado para transportar automóviles. En el transporte de cargas nacional, el ferrocarril no compite en el transporte de contenedores, básicamente por la fuerte presencia del camión y porque no parece haber mercado para implementar un transporte intermodal, pese a que los centros productivos están ubicados a 500-600 kilómetros, distancia considerada adecuada por los países europeos para este tipo de transporte.

Pese a esta situación, iniciativas recientes (como operaciones convencionales en ferrocarriles de bloque) han demostrado existe la demanda para poder operar en forma intermodal, considerando que las opciones disponibles permitan a los actores participantes mantener los estándares de velocidad, confiabilidad y flexibilidad en el transporte de cargas. Un crecimiento del 20% entre los años 2005 y 2006 en el uso del ferrocarril de cargas es otro ejemplo del potencial para la intermodalidad en Turquía.

El estudio hace la pregunta de qué es lo que se debería hacer para mejorar la intermodalidad en Turquía. Algunas de las pautas a seguir planteadas más importantes son las siguientes:

- El Gobierno turco debería elaborar un Plan Maestro Nacional que entregue un marco referencial para la introducción del transporte intermodal y logístico, en cooperación con todos los grupos interesados en el ámbito público y privado. El Plan Maestro debería definir una red

de corredores intermodales, nodos y enlaces para el transporte nacional de cargas.

- El establecimiento de un marco legislativo que asegure la igualdad de condiciones para el sector privado. Las medidas financieras y regulatorias y los incentivos para promover el transporte intermodal deben ser efectivas.
- La creación de un departamento de transporte y logística intermodal dentro del Ministerio de Transportes podría actuar como coordinador de las actividades entre los distintos actores públicos y privados, de una forma equitativa.
- El desarrollo del transporte intermodal no debería ser en base a decisiones únicas, sino ser parte de una política de transporte público progresiva. Es por esto que se hace necesario involucrar a las partes interesadas en el transporte.
- El transporte intermodal requiere de corredores con largas distancias y altos volúmenes de carga para ser económicamente viable. Estos corredores deberían ser identificados por un análisis del mercado.
- La capacidad de la infraestructura portuaria de los mayores puertos deberían incrementarse para sostener las demandas futuras.
- Al crear sistemas competitivos de transporte intermodal, las conexiones esenciales desde y hacia los centros logísticos marítimos y aéreos deberían considerar las integraciones urbanas.
- Una de las principales medidas debería ser mantener y mejorar las conexiones con el hinterland de los puertos con otros modos de transporte, principalmente el ferrocarril que debería proveer ventajas en mercados logísticos.
- Para mejorar la participación del ferrocarril en el transporte intermodal, la infraestructura ferroviaria debería ser mejorada, no considerando solamente el transporte pasajero, sino también para el transporte de carga. El financiamiento de terminales y material rodante también debería ser priorizado.
- Un calendario y un proceso de monitoreo debería ser establecido para asegurar que los cambios necesarios son implementados y para resaltar áreas donde haya que hacer esfuerzos especiales.

El estudio concluye que si las medidas indicadas son efectuadas Turquía facilitaría su propio intercambio de bienes y se convertiría en un actor fundamental para el acceso de Europa a los mercados del Medio Este, Asia y el Cáucaso. Además, Turquía avanzaría en hacer más balanceado su sistema de transporte nacional.

- European Sea Ports Organisation (ESPO)

La ESPO representa los puertos de los miembros de la Unión Europea y su misión es promover políticas públicas en los países europeos para conseguir que el sector portuario sea más seguro, eficiente y sostenible. Sus objetivos específicos son:

- Asegurar que la importancia económica de los puertos europeos sea reconocida en la Unión Europea y sus estados miembros y que el sector portuario sea consultado en medidas que puedan afectarlo.
- Promover la competencia gratis y justa en el sector portuario.
- Asegurar que los puertos europeos cumplan de la mejor forma su eficiencia económica.
- Promover los más altos índices de seguridad en los puertos europeos.
- Fomentar a los puertos a que sean proactivos en el cuidado del medio ambiente.

En el documento Annual Report, de los años 2008-2009, la ESPO analiza la reciente crisis económica y su impacto en los volúmenes transados por puertos europeos. En este documento se hace referencia a la prioridad de desarrollar la infraestructura de transporte a través del Trans-European Transport Network (TEN-T), una política que busca empoderar el rol de los puertos así como desarrollar de mejor forma las conexiones de estos con su hinterland mediante mejoramientos a las redes ferroviarias, viales y de navegación por ríos (inland barge). En la ESPO consideran que luego de años mejorando el transporte de cargas en modos de transporte únicos, es el momento de mirar las redes desde un punto de vista integrador del transporte, desde la naviera hasta la bodega.

Una de las tendencias en el sistema portuario que más se ha desarrollado en los últimos años es la contenedorización de la carga. En este sentido, la ESPO publica la estadística de TEU transferidos por los puertos europeos. A continuación, se presentan los 15 principales puertos europeos en movimiento de contenedores

**Cuadro 2-5. Transferencia de TEU en los principales puertos europeos, año 2008**

| Puerto             | País        | 2005      | 2006      | 2007       | 2008       | Crecimiento<br>2007/2008 | Crecimiento<br>2005/2008 |
|--------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Rotterdam          | Holanda     | 9.286.757 | 9.690.052 | 10.790.604 | 10.783.825 | -0,1%                    | 16,1%                    |
| Hamburgo           | Alemania    | 8.087.545 | 8.861.804 | 9.889.792  | 9.737.110  | -1,5%                    | 20,4%                    |
| Antwerp            | Bélgica     | 6.488.029 | 7.018.799 | 8.176.804  | 8.663.736  | 6,0%                     | 33,5%                    |
| Bremerhaven/Bremen | Alemania    | 3.743.969 | 4.444.389 | 4.892.087  | 5.448.289  | 11,4%                    | 45,5%                    |
| Valencia           | España      | 2.409.821 | 2.612.049 | 3.042.665  | 3.602.112  | 18,4%                    | 49,5%                    |
| Goia Tauro         | Italia      | 3.160.981 | 2.938.176 | 3.445.337  | 3.467.772  | 0,7%                     | 9,7%                     |
| Algeciras          | España      | 3.179.300 | 3.256.776 | 3.420.533  | 3.327.616  | -2,7%                    | 4,7%                     |
| Felixstowe         | Reino Unido | 2.760.000 | 3.030.000 | 3.343.000  | 3.200.000  | -4,3%                    | 15,9%                    |
| Barcelona          | España      | 2.071.481 | 2.318.239 | 2.610.100  | 2.569.549  | -1,6%                    | 24,0%                    |
| Le Havre           | Francia     | 2.118.509 | 2.137.828 | 2.656.171  | 2.450.000  | -7,8%                    | 15,6%                    |
| Marsaxlokk         | Malta       | 1.309.000 | 1.485.000 | 1.900.000  | 2.337.000  | 23,0%                    | 78,5%                    |
| Zeebrugge          | Bélgica     | 1.407.933 | 1.653.493 | 2.020.723  | 2.209.715  | 9,4%                     | 56,9%                    |
| San Petersburgo    | Rusia       | 1.119.346 | 1.449.958 | 1.664.539  | 1.983.110  | 19,1%                    | 77,2%                    |
| Genoa              | Italia      | 1.624.964 | 1.657.113 | 1.855.026  | 1.766.605  | -4,8%                    | 8,7%                     |
| Southampton        | Reino Unido | 1.382.000 | 1.500.306 | 1.869.000  | 1.710.000  | -8,5%                    | 23,7%                    |

Fuente: ESPO Annual Report 2008

Desde 1995 los puertos de Rotterdam, Hamburgo y Antwerp han sido los tres principales puertos de contenedores de Europa.

En lo que respecta al tráfico de contenedores a puerto a través del hinterland, el modo camionero es el principal en la mayoría de los puertos europeos. En el siguiente cuadro se presentan las particiones modales de 10 de los principales puertos del norte de Europa.

**Cuadro 2-6. Partición Modal en transporte de contenedores a principales puertos del norte de Europa, año 2006**

| <b>Puerto</b> | <b>Camión</b> | <b>Ferrocarril</b> | <b>Barcaza</b> |
|---------------|---------------|--------------------|----------------|
| Rotterdam     | 51 %          | 13 %               | 36 %           |
| Hamburgo      | 70 %          | 29 %               | 1 %            |
| Antwerp       | 59 %          | 8 %                | 33 %           |
| Bremerhaven   | 15 %          | 70 %               | 15 %           |
| Felixstowe    | 79 %          | 21 %               | 0 %            |
| Le Havre      | 86 %          | 8 %                | 6 %            |
| Zeebrugge     | 62 %          | 36 %               | 2 %            |
| Thamesport    | 83 %          | 17 %               | 0 %            |
| Dunkirk       | 33 %          | 55 %               | 12 %           |
| Amsterdam     | 44 %          | 12 %               | 44 %           |

Fuente: ESPO Annual Report 2007

Se puede apreciar que todos los puertos excepto Amsterdam, Dunkirk y Bremerhaven, el transporte vial supera el 50%. El transporte por ferrocarril es importante en Bremerhaven, Dunkirk, Zeebrugge, Hamburgo y Felixstowe, mientras que el transporte por cabotaje en barcazas es significativo en Rotterdam, Antwerp y Amsterdam.

La ESPO explica que, aunque la mayoría de los puertos han conseguido un cambio considerable en los últimos años en la partición modal de las cargas que transitan por el hinterland en el mercado de los contenedores, el transporte por ferrocarril y cabotaje inland no han alcanzado su máximo potencial. Se han implementado políticas que favorecen el cambio modal a través de Europa y estas políticas han empezado a impactar en algunos de los corredores inland multimodales.

La ESPO considera que el transporte por ferrocarril de contenedores ha tenido un desarrollo espectacular en los puertos Alemanes, especialmente en Hamburgo, mientras que otros puertos menores están implementando estrategias (respaldadas por nueva infraestructura y liberalización del ferrocarril de carga en el hinterland) para aumentar de forma significativa el mercado del ferrocarril en la partición modal en el mediano plazo. El foco de la organización en el ferrocarril implicó el desarrollo territorial de corredores extensos dentro del hinterland portuario, en principio, con un eje Norte-Sur, y en el último tiempo también en dirección Oeste-Este.

Las conexiones de los puertos menores y los nuevos centros de distribución al hinterland han sido precarios. Los puertos menores y los nuevos terminales se encuentran muchas veces enfrentados a un círculo vicioso en la organización

del transporte en el hinterland. Los volúmenes menores en el transporte de contenedores no permiten instalar trenes con frecuencias aseguradas a los lugares más distantes del hinterland. Y como estos puertos no acceden a mayor volumen de carga en el hinterland, las grandes líneas navieras deciden no incluir estos puertos en sus servicios de línea.

Según la ESPO, en contraste al transporte de cargas por ferrocarril y barcaza, el transporte por carretera no genera ventajas de escala en el aumento de los flujos a puerto. Al revés, aumenta los tiempos que toman los procesos para evitar la congestión en los accesos al terminal y en los caminos. El camión, de todas formas, es más eficiente en distancias menores, y esto no debe ser olvidado por los grandes puertos cuyos roles involucran convertirse en centros de distribución mayores.

### 2.3.3 Ejemplos y tendencias en transporte multimodalidad en puertos internacionales.

- Puerto de Shanghai

Los puertos Chinos ocupan los primeros lugares en transferencia de cargas y contenedores en el mundo. En contenedores, el puerto de Shanghai movilizó el año 2008, 28.006.400 TEU, seguido de Hong Kong con 24.494.229 y Shenzhen con 21.416.400.

Con un crecimiento que alcanzó el 28% anual a principios de la década, el Puerto de Shanghai ha tenido que diversificar su partición modal, incorporando al ferrocarril y al transporte fluvial como variables importantes en las cargas que llegan a puerto. Si se agrega la construcción del puerto de contenedores de Yangshan, este crecimiento debería incrementarse aun más. Debido a esto, el transporte de contenedores por ferrocarril se espera que aumente de 405.000 TEU el año 2005 a 951.000 TEU el año 2010 en este nuevo terminal.

El Puerto de Shanghai actúa como un nodo de transporte que conecta diversos modos, como camión, ferrocarril y transporte fluvial. Las cargas deben ser separadas servicios internacionales de largo y corto alcance, que van a Europa y Estados Unidos o destinos más cercanos como Japón y Corea del Sur, y servicios domésticos. Entre los servicios domésticos se distinguen servicios de costa, de río, de carretera y de ferrocarril.

La partición modal del Puerto de Shanghai se menciona en el estudio “Container Transport in China”, de la universidad de Delft, en base al Plan Maestro del puerto. Esta es la siguiente:

**Cuadro 2-7. Partición Modal del Puerto de Shanghai**

| <b>Año</b> | <b>Camión</b> | <b>Ferrocarril</b> | <b>Fluvial</b> |
|------------|---------------|--------------------|----------------|
| 2000       | 41,0%         | 6,0%               | 53,0%          |
| 2002       | 43,8%         | 7,8%               | 48,5%          |
| 2005       | 46,5%         | 9,5%               | 44,0%          |
| 2007       | 49,3%         | 11,3%              | 39,5%          |
| 2010       | 52,0%         | 13,0%              | 35,0%          |

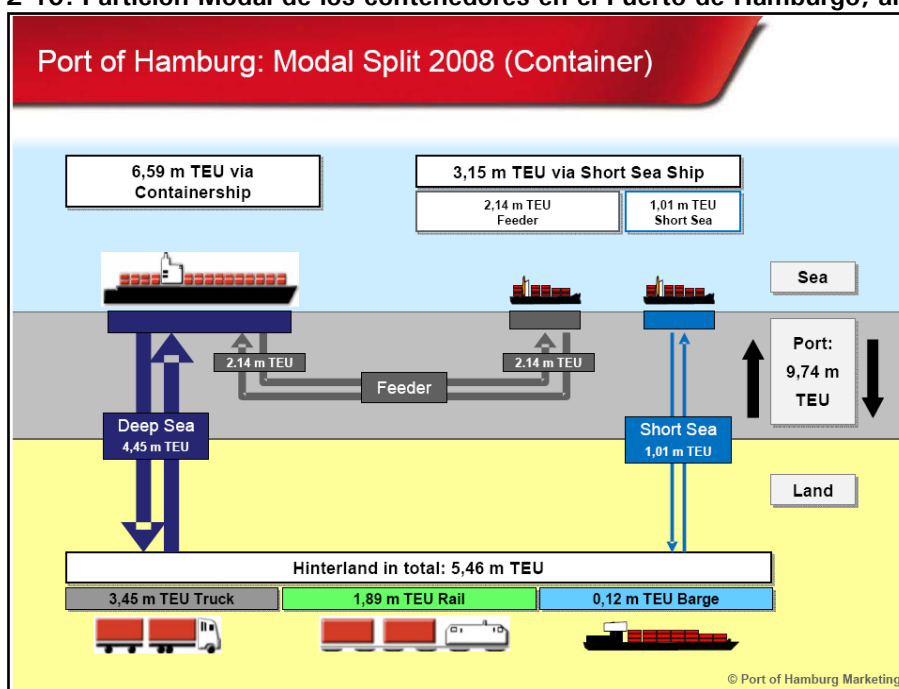
**Fuente:** “Container Transport in China”, Delft University

- **Puerto de Hamburgo**

El Puerto de Hamburgo es el mayor puerto de contenedores de Alemania, segundo a nivel europeo, detrás de Rotterdam y, de acuerdo al World Port Rankings del año 2008, elaborado por la American Association of Port Authorities. AAPA, el 11 a nivel mundial, con un tonelaje transferido en contenedores de 9.737.110 TEU. El total de toneladas transferidas por el Puerto de Hamburgo alcanza los 140,4 millones (27 a nivel mundial), de los cuales 97,9 millones de carga general y 42,5 carga Bulk. El Puerto de Hamburgo tiene un área total de 7.234 hectáreas y una zona extensión portuaria que alcanza las 919 hectáreas.

Las visiones y estadísticas que el Puerto de Hamburgo maneja sobre la multimodalidad en los accesos a puertos es, a juicio de este Consultor, una muy buena fuente de información para los alcances de este estudio. Es por esto se reproducen algunas figuras ilustrativas sobre la multimodalidad y la partición modal de los modos de transporte de carga en el Puerto de Hamburgo. Esta información fue recopilada en base a antecedentes del Departamento de Marketing del Puerto de Hamburgo.

Figura 2-10. Partición Modal de los contenedores en el Puerto de Hamburgo, año 2008



Fuente: Departamento de Marketing del Puerto de Hamburgo

Como se puede apreciar en la Figura 5, el puerto de Hamburgo el año 2008 manejó un total de 9,74 millones de TEU. 6,59 millones de TEU llegaron al puerto por barcos contenedores y 3,15 millones de TEU lo hicieron por barcos menores de corta distancia. De estos barcos menores, 2,14 millones de TEU arribaron a puerto por barcos Feeder alimentadores de los barcos mayores de contenedores y 1,01 millones de TEU por barcos de distancia corta.

El puerto de Hamburgo funciona como “hub” para cargas que transitan a otros destinos. Es por esto, que de los 9,74 millones de TEU transferidos solo 5,46 millones de TEU fueron descargas a tierra, restando los contenedores que se traspasaron a barcos Feeder. De estos 5,46 millones de TEU, 3,45 millones de TEU fueron movilizados por camión, 1,89 millones de TEU por ferrocarril y 0,12 millones de TEU por barcaza vía fluvial. Esto da una partición modal siguiente:

Cuadro 2-8. Partición Modal en el Puerto de Hamburgo, año 2008

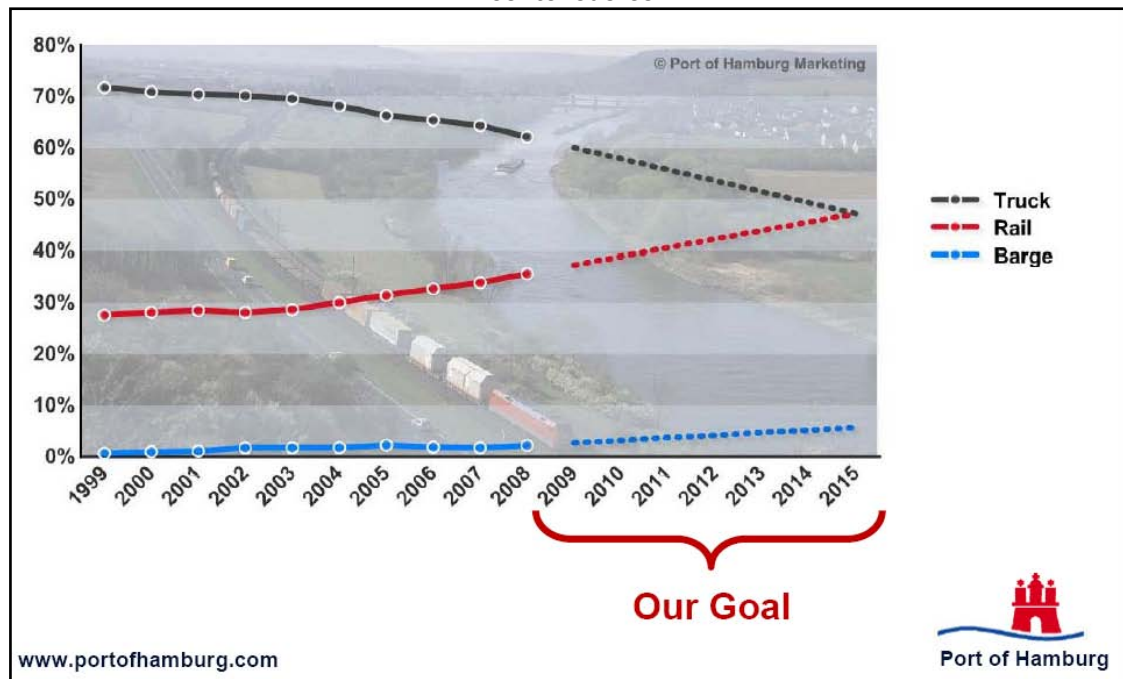
| Camión | Ferrocarril | Barcaza |
|--------|-------------|---------|
| 63,2%  | 34,6%       | 2,2%    |

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes Puerto de Hamburgo



La partición modal del Puerto de Hamburgo se ha ido equilibrando en los últimos años, y el puerto está empeñado en igualar la participación del camión y ferrocarril.

**Figura 2-11. Desarrollo de la Partición Modal del puerto de Hamburgo en tráfico de contenedores**



Fuente: Departamento de Marketing del puerto de Hamburgo

La intención del puerto de Hamburgo en aumentar la participación del ferrocarril y el transporte fluvial está motivada por los beneficios ambientales del uso de estos modos de transporte. El Puerto de Hamburgo está impulsando la idea de utilizar los "Green Corridors"<sup>8</sup> (Corredores Verdes) y para eso el aumento en infraestructura que garantice la co-modalidad y las redes es la solución.

- Puerto de Rotterdam

El puerto de Rotterdam es el mayor de Europa, tanto en tráfico de contenedores como en carga total. El año 2008 transfirió 10.783.825 TEU, situándose noveno a nivel mundial en contenedores y en carga total es el tercero a nivel mundial, con 421 millones de toneladas transferidas, solamente por debajo de los puertos de Singapur y Shanghai.

<sup>8</sup> Más información en:

[http://ec.europa.eu/transport/sustainable/events/2009\\_12\\_09\\_green\\_corridors\\_conference\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/sustainable/events/2009_12_09_green_corridors_conference_en.htm)  
<http://www.sweden.gov.se/sb/d/11941/a/126770>

Al puerto de Rotterdam acceden 5 modos de transporte: camionero, ferrocarril, cabotaje, transporte fluvial y por ductos. La partición modal de contenedores ha sido la siguiente desde el año 2005:

**Cuadro 2-9. Partición Modal del Puerto de Rotterdam**

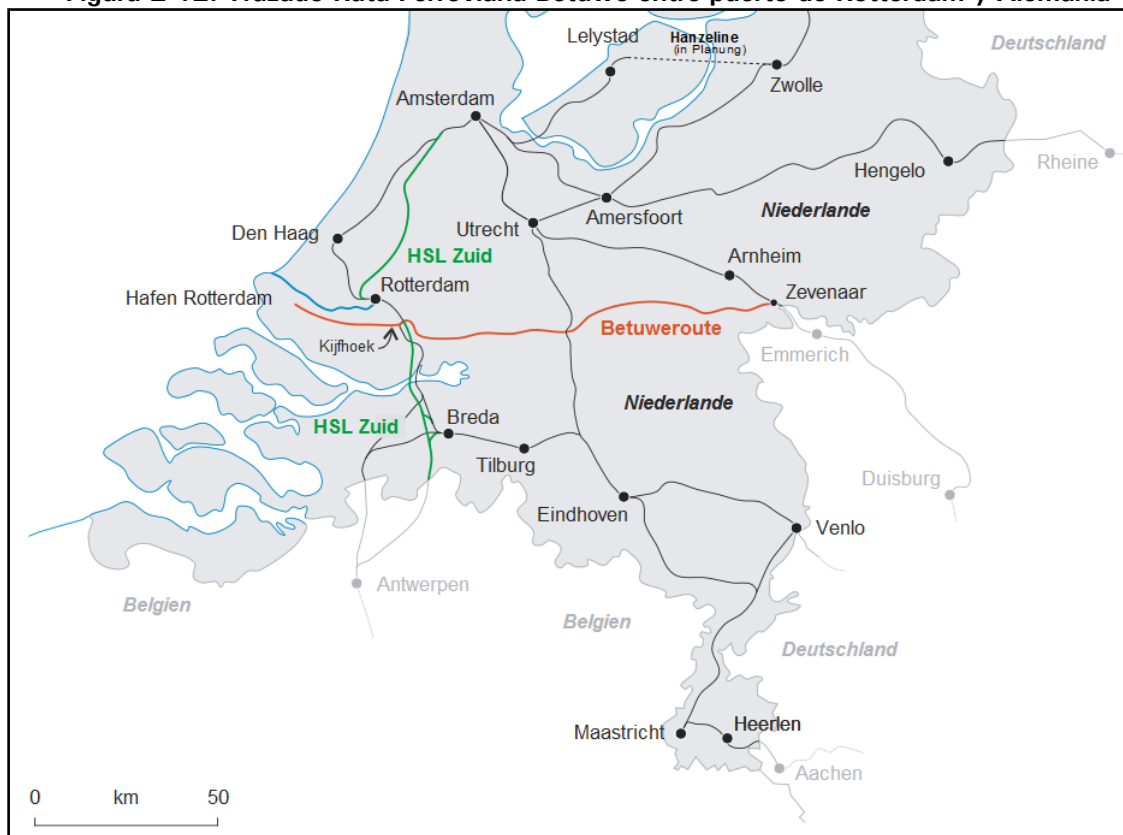
| <b>Año</b> | <b>Camión</b> | <b>Ferrocarril</b> | <b>Barcaza</b> |
|------------|---------------|--------------------|----------------|
| 2005       | 60,1 %        | 9,4 %              | 30,5 %         |
| 2006       | 58,6 %        | 10,9 %             | 30,5 %         |
| 2007       | 58,5 %        | 11,1 %             | 30,4 %         |
| 2008       | 57,1 %        | 12,7 %             | 30,2 %         |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas del Puerto de Rotterdam

El puerto de Rotterdam se beneficia mucho del transporte fluvial, utilizando los ríos Rhine, Maas y Schelde. Su localización central y conexiones intermodales le permiten cubrir un mercado de 500 millones de personas.

El ferrocarril en el puerto de Rotterdam es una de las principales preocupaciones para el futuro. Uno de los principales proyectos que este puerto está impulsando para optimizar la accesibilidad ferroviaria es la construcción de la Betuwe Route. La Betuwe Route es una línea ferroviaria exclusiva para el transporte de cargas que unirá el Puerto de Rotterdam con el hinterland alemán, aumentando la competitividad del ferrocarril en el puerto. Este proyecto se enmarca en la iniciativa TEN-T y es uno de los proyectos de mayor costo construidos en el territorio holandés. La vía férrea se extenderá por 160 kilómetros y tendrá 5 túneles (de hasta 20 kilómetros), 130 puentes y viaductos, entre otros. La línea comienza en el terminal Maasvlakte y llega a Zevenaar, en Alemania.

**Figura 2-12. Trazado Ruta Ferroviaria Betuwe entre puerto de Rotterdam y Alemania**



Fuente: Wikipedia

- Puerto de Los Ángeles

El puerto de Los Ángeles es el principal puerto de los Estados Unidos y durante el año 2008 movilizó 7.849.985 TEU, ubicándose 16º en el mundo. El puerto cuenta con una superficie de 7.500 acres (30 km<sup>2</sup>).

Cercano al puerto funciona el ICTF (Intermodal Container Transfer Facility), que es el terminal ferroviario de carga de la ciudad y está a ocho kilómetros de los puertos de Los Ángeles y Long Beach. Este terminal atiende alrededor de 140 trenes (70 del Este de Estados Unidos y 70 del Oeste) todas las semanas. Este no es el único terminal intermodal disponible. Existen otros 4 terminales en las instalaciones del puerto, y dentro de sus funciones, está el disminuir los tránsitos de camiones en las autopistas y mejorar la eficiencia del puerto. Además de estas instalaciones, los terminales de Maersk, APL, NYK y Yang Ming todos cuentan con accesos ferroviarios.

El puerto de Los Ángeles ha definido las distancias en las cuales el camión y el ferrocarril compiten, para las cargas provenientes del resto del país,

incluidas las de la costa Oeste. En las 350 millas (563,15 kilómetros) las cargas son eficaces transportarlas por camión. En las 550 millas (884,95 kilómetros) los costos de transportar las cargas por camión o ferrocarril se hacen competitivos. Entre las 550 millas y las 950 millas (1.528 kilómetros) el ferrocarril es más competitivo, pero hoy en día el mercado le pertenece a los camiones. Más allá de las 950 millas todas las cargas arriban en ferrocarril.

**Figura 2-13. Distancias en las que compiten el ferrocarril y el camión en el Puerto de Los Ángeles**



**Fuente:** Puerto de Los Ángeles

La partición modal del puerto hoy en día es la siguiente:

**Cuadro 2-10. Partición Modal Puerto de Los Ángeles, año 2008**

| Camión | Ferrocarril | Intermodal (Ferrocarril y luego camión al puerto) |
|--------|-------------|---------------------------------------------------|
| 57,8%  | 23,7%       | 18,5%                                             |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas Puerto de Los Ángeles

Si sumamos las cargas que llegan en ferrocarril y las que llegan a la estación intermodal ICTF, la participación del ferrocarril aumenta a 42,2% para el año 2008. El Puerto de Los Ángeles no prevé que esta partición modal vaya a cambiar en el futuro, pero si está analizando posibilidades de aumentar la cantidad de terminales ferroviarios en instalaciones portuarias, para evitar los porteos de la carga desde la estación intermodal ICTF. Además, esto ayudaría a bajar las contaminaciones ambientales que producen los camiones porteadores, un tema sensible para las autoridades de la ciudad y del puerto mismo, que está inserto una campaña pro-medio ambiente.

### 2.3.3.1 Consideraciones finales

Como se desprende de los documentos reseñados anteriormente – algunos de carácter normativo y la gran mayoría relacionados con el examen de casos particulares–, el estudio de la etapa de acceso terrestre a los recintos portuarios y en particular la eficiencia del sistema multimodal de transporte asociado, ha sido abordado desde diferentes perspectivas, con diferentes objetivos, alcances y utilizando heterogéneas herramientas. Sin embargo, se pueden formular algunas conclusiones globales de interés, las que, a su vez, son respaldadas por la documentación complementaria presentada:

- Configuración de los sistemas modales de transporte terrestre que acceden a los puertos, su eficiencia y aparición como resultado del desarrollo y evolución de los hinterland portuarios. Como se plantea en Rodríguez y Notteboom (2006),<sup>9</sup> el desarrollo de mejores conexiones en el hinterland de los puertos ha pasado a convertirse en un tópico de creciente importancia, en una etapa de desarrollo de los sistemas portuarios, que ya ha entrado en la denominada fase de “regionalización”. La regionalización representa un marco operacional donde la distribución de la carga que se realiza en el inland portuario se convierte en un factor de emergente importancia en la competitividad portuaria, favoreciendo la aparición de corredores de transporte y hubs logísticos. En esta etapa el puerto ya no es el actor principal, que motiva e instiga la regionalización. Más bien, ésta es resultado de las decisiones logísticas y de las acciones posteriores que realizan los operadores y los terceros proveedores de logística. De lo expuesto, se desprende que el análisis de mediano y largo plazo relacionado con intervenciones que redunden en modificaciones o mejoras de los sistemas de transporte que acceden a los puertos que se encuentran en etapas primarias de desarrollo, no puede realizarse en forma abstracta o aislada del desarrollo natural que experimentarán los hinterland portuarios;

---

<sup>9</sup> Rodríguez, Jean-Paul. Notteboom, Theo. “Challenges in the Maritime-Land Interface: Port Hinterlands and Regionalization”.

sistema espacial y económico, que en definitiva explica o genera la necesidad de disponer de los servicios de transporte y logísticos necesarios para aumentar la competitividad portuaria.

- Relación entre los costos de transporte, la accesibilidad y los diferentes tipos de puertos. Siguiendo lo señalado en González-Laxe (2009),<sup>10</sup> los nuevos desarrollos consistentes en la aparición de los “corredores de transporte” juegan un papel trascendental en los procesos de especialización territorial y en la aparición de nuevas relaciones de proximidad, las que vinculan y facilitan la circulación de bienes, generando mayores demandas origen y destino, especialmente si se considera como tendencia dominante, la disminución constante de los costos de transporte resultantes de: i) los procesos de innovación tecnológica; ii) una mayor eficacia en los modos y sus interfaces; y, iii) en los procesos de integración regional, que hacen que los sistemas de transporte sean cada vez más flexibles e integrados. Este enfoque, que relaciona el costo de transporte y las condiciones de accesibilidad, incide en el análisis espacial. En un primer término, las orientaciones se concentran en la organización de plataformas, en la distribución radial de los espacios y en el desarrollo logístico, para, en una segunda etapa, poder responder a las interfaces mar/ferrocarril, mar/rutas terrestres y otras; y finalizar, enfatizando sobre la disponibilidad y la calidad de la infraestructura requerida. Los corredores de transporte estimulan los flujos origen/destino, incentivan la localización de las firmas, introducen una jerarquía de relaciones y superponen redes modales, es decir, se consolidan espacios y se racionalizan servicios. Este enfoque permite proponer una nueva clasificación de los puertos en función de sus relaciones con el área económica más próxima, de sus conexiones con otros modos de transporte y del papel desempeñado por la relación puerto-ciudad, apareciendo las siguientes categorías:
  - i. Puerto de entrada, donde la competitividad portuaria puede ser interpretada como resultante de accesos diferenciados a los espacios de influencia;
  - ii. Puerto como punto central de las redes de transporte;
  - iii. Puerto como motor de la contenedorización, donde el desarrollo de los sistemas multimodales se refleja en la concepción de los hubs portuarios;
  - iv. Puerto como respuesta a la industria, donde la expansión de los modos multimodales; la emergencia de mayores articulaciones económicas internas dentro de las áreas y la mayor eficacia de los sistemas

<sup>10</sup> González-Laxe, Fernando. “Economics Hinterland and Port Cities”. Panel sobre accesibilidad y conectividad: incidencias sobre los hinterlands. Fórum Iberoamericano de Economía Marítima.

- portuarios, hacen cada vez más reducido el impacto sobre las economías locales; y;
- v. Nuevo modelo portuario, donde se priorizan las dimensiones de escala y se requieren cadenas multimodales muy amplias.

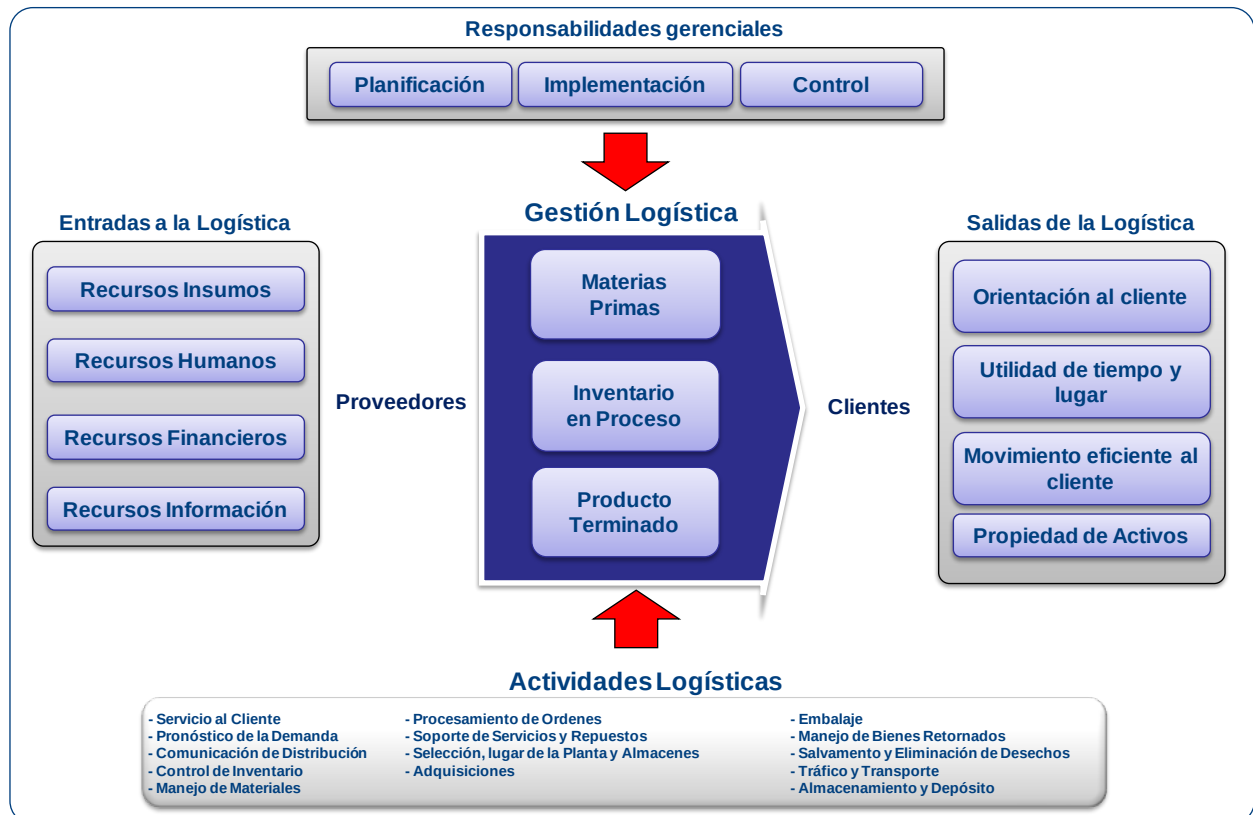
El contexto institucional, el proceso de coordinación de las redes de transporte en el Hinterland y la facilitación de la participación del modo ferroviario. Este tema se aborda en forma bastante completa en Van der Horst y De Langen (2009). Allí se plantea que el funcionamiento eficiente de las cadenas de transporte que operan en el hinterland portuario no se produce en forma aislada del marco institucional existente. En particular, se señala que la calidad de los servicios depende de los acuerdos de coordinación, que se establecen entre los múltiples actores involucrados, acuerdos que, en principio, buscan exclusivamente coordinar las transacciones económicas de la forma más eficiente posible, incluyendo: i) el uso eficiente de los recursos (*technical productive efficiency*); ii) satisfacción de los requerimientos de los usuarios (*allocative efficiency*) y, iii) innovación en la provisión de nuevos procesos, productos y servicios (*dynamic efficiency*). Cuando no se logra este objetivo de maximizar la eficiencia, se debe revisar la relación de causalidad existente entre el ambiente institucional vigente, la modalidad de gestión en que éste se traduce y las respuestas individuales de los diferentes actores económicos ante las reglas del juego establecidas. En el caso particular del funcionamiento del modo ferroviario en el hinterland portuario, se analizan los cambios institucionales requeridos, para que los mecanismos de gestión global se traduzcan, entre otros, en cambios regulatorios que permitan liberar el mercado de la provisión de servicios ferroviarios, ampliando el alcance de éstos, introducir mecanismos de incentivos vía diferenciación de tarifas y facilitar la generación de comportamientos individuales sinérgicos, a través de la creación de múltiples alianzas entre empresas operadoras, orientadas a aumentar la participación de este modo en los servicios de transporte y en los servicios logísticos.

## **2.4 Revisión de aspectos logísticos**

En cada proceso productivo se requieren materias primas, personal, recursos financieros, maquinarias y otros insumos. Los productos se entregan a los consumidores finales o intermedios mediante procesos de transferencia que se denominan cadenas de abastecimiento y de suministro. Una gestión logística eficiente debe considerar todas las etapas y actividades relacionadas en tal proceso, tales como cantidad de productos, inventario, tiempos de respuesta, oportunidad de entrega, etc., integrando hacia atrás y hacia

delante ambos procesos, en una sola gestión logística. En la siguiente figura se presenta un ejemplo ilustrativo de esto:

**Figura 2-14. Componentes de la gestión logística**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Plan Director de Infraestructura, DIRPLAN

Como concepto general, los puertos y aeropuertos, se deben diseñar con características tales que permitan recibir apropiadamente a las naves y aeronaves utilizadas en el transporte marítimo y aéreo internacional. Asimismo, se debe tener presente un diseño de conectividad con los medios terrestres de transporte que sea adecuado, compatible y complementario con el transporte antes señalado.

También, dichos puertos y aeropuertos, así como los terminales terrestres de intercambio de camión a ferrocarril o de camión a camión, deben estar adecuadamente conectados a la infraestructura vial y de ferrocarriles de manera que permita el rápido y expedito acceso a los centros logísticos, tanto de entrada como de salida de los distintos flujos. Estos terminales pueden ser de carga, de pasajeros o mixtos.



En general, la carga se puede clasificar en dos tipos principales: carga general y carga a granel. En el caso del transporte marítimo, el contenedor constituye, por lejos, el principal modo de transporte de carga general unitizada. Se debe mencionar que el volumen y el tipo de carga estipulan algunas características del terminal. Esto produce una correlación entre los productos a transportar y su transferencia con los elementos técnicos que los realizan, así como también con el almacenaje.

El avance continuo y el desarrollo de los procesos y la tecnología involucrada ha llevado a que los terminales deban adaptarse con el fin de optimizar los flujos de carga, logrando minimizar los tiempos de estadía de los modos de transporte en los mismos, a su vez maximizando la velocidad de transferencia. Esto conlleva a decir que los modos de transporte destinan cada vez mayor tiempo al tiempo de viaje propiamente tal y menor tiempo a la estadía en terminales reduciendo de forma sustancial los equipos y costos asociados<sup>11</sup>.

La optimización de los distintos sistemas de transporte implica que, para mejorar los tiempos de viaje de las rutas principales, es necesario definir las detenciones de las naves o modos de transporte en la menor cantidad de centros de transferencia posibles, siendo generalmente elegidos aquellos que tengan un volumen razonable de carga tal que justifique la recalada o detención.

Para la comprensión del marco logístico e infraestructura asociada, se considera importante conocer el contexto general sobre el cual se realizan las actividades de comercio e intercambio de mercaderías entre los actores participantes, tales como las empresas, los puertos, los servicios públicos, el transporte de mar y el transporte terrestre.

En especial, considerando el tema del estudio, referido a la conectividad terrestre de los puertos y la competitividad entre el modo ferroviario y carretero, el aspecto regulatorio y legal aludido en el Capítulo 4 constituye el marco sobre la cual se desenvuelve la actividad de transferencia intermodal de carga.

De lo tratado en el Capítulo 3 sobre ciudades – puerto, se estima conveniente destacar los puntos principales del análisis realizado, teniendo presente la situación actual en la que se encuentran los puertos chilenos:

---

<sup>11</sup> Ver por ejemplo: "Economía del transporte" de Ginés de Rus Mendoza, Javier Campos, Gustavo Nombela; Ediciones Antoni Bosch

1. Mundo globalizado.
2. Economía chilena de base exportadora y abierta al comercio mundial, que requiere de la existencia de cadenas logísticas eficientes.
3. Modernización de los puertos nacionales.
4. Gran distancia con los principales mercados mundiales.
5. Por su geografía el país cuenta con pocas bahías aptas para localizar y desarrollar puertos.

Por otra parte, del capítulo referido al marco legal normativo, se considera necesario recoger las principales conclusiones, a fin de utilizarlas como marco referencial del análisis logístico:

- Las normas legales no se comportan bajo un procedimiento sistémico y coordinado.
- No existen mecanismos de gestión, coordinación y control suficientes.
- Hay diferentes organismos con jurisdicción sobre los mismos temas, pero con actuaciones disímiles.
- Se hace necesario construir un apropiado sistema administrativo de los servicios de fiscalización y control.

Se considera oportuno destacar que la transferencia portuaria de cargas, se clasifica en las siguientes categorías:

1. Carga general o fraccionada.
2. Contenedores.
3. Gráneles líquidos.
4. Gráneles sólidos.

Las características principales de cada uno de estos productos determinan la forma y modo del transporte marítimo asociado, como así también los otros eslabones de la cadena logística, como los tipos de puertos, el transporte terrestre, el almacenamiento de los mismos y la transferencia intermodal de cargas.

A modo de ejemplo de lo antes señalado, el transporte marítimo de gráneles líquidos como los combustibles se realiza en naves estanques, que recalán en puertos especializados en gráneles líquidos, cuyo embarque – desembarque se efectúa a través de cañerías, que conectan los estanques de la nave con los estanques de tierra, y la transferencia de los líquidos mediante bombas, que los impulsan en una u otra dirección. Posteriormente, desde dichos estanques los combustibles se transfieren a camiones o ferrocarriles que

cuentan con equipos especializados, para su distribución hasta los clientes finales.

Otro aspecto fundamental se refiere al análisis integral de la cadena logística asociada al proceso de transferencia portuaria de cargas tanto de embarque como de desembarque, que determinan las características de operación en los puertos:

- El transporte marítimo es discreto. En efecto, las naves llegan a los distintos puertos según definiciones de itinerarios preestablecidas por las compañías navieras en el caso de las de servicio regular, o bien las naves recalcan de acuerdo a programas de compra/venta de mercaderías efectuadas por exportadores o importadores de las mismas.
- La combinación de los rendimientos de los servicios de transferencia entre muelle – nave y puerto – modo de transporte determinan los requerimientos de almacenaje que se requieren como amortiguadores de dichos volúmenes.
- Los tiempos de viaje y los tiempos de estadía en los terminales portuarios en las operaciones de transferencia de carga determinan la infraestructura en equipos de servicios (grúas, etc.) y la cantidad de modos de transporte necesarios para un determinado volumen, tanto en los casos de transporte marítimo como en transporte terrestre.

El país cuenta con 36 puertos principales, los cuales se pueden clasificar según el tipo de prestación de servicios y propiedad de la infraestructura:

**Cuadro 2-11. Principales puertos de Chile**

| <b>Puertos estatales de uso público</b> | <b>Puertos privados de uso público</b> | <b>Puertos privados de uso privado</b> |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Arica                                   | Tocopilla                              | Patache                                |
| Iquique                                 | Mejillones                             | Patillos                               |
| Antofagasta                             | Angamos                                | Michilla Cove                          |
| Coquimbo                                | Caldera (Punta Caleta)                 | Caleta Coloso                          |
| Valparaíso                              | Huasco                                 | Barquito (Chañaral)                    |
| San Antonio                             | Ventanas                               | Guayacán                               |
| Talcahuano – San Vicente                | Oxiquim Quintero                       | Punta Chungo (Los Pelambres)           |
| Puerto Montt                            | Muelle CAP                             | Cabo Negro                             |
| Chacabuco                               | Lirquén                                | Clarencia                              |
| Punta Arenas                            | Penco                                  | Gregorio                               |

| Puertos estatales de uso público | Puertos privados de uso público | Puertos privados de uso privado |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                                  | Oxiquim CCP                     |                                 |
|                                  | Coronel                         |                                 |
|                                  | Muelles Puchoco y Jureles       |                                 |
|                                  | Corral                          |                                 |
|                                  | Calbuco                         |                                 |

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, los 36 puertos principales se pueden agrupar en puertos estatales de uso público (10), puertos privados de uso público (15) y puertos privados de uso privado (11).

Muchos de estos puertos son especializados para la transferencia específica de un tipo de carga, como son Puerto Coloso en Antofagasta y Punta Chungo en Los Vilos en el embarque de concentrado de cobre a granel; Punta de Lobos en Iquique en el embarque de sal a granel; monoboya de Quintero en la descarga de petróleo como granel líquido para la refinería de ENAP de Concón; combustibles como producto final con destino a los terminales de ENAP para distribución nacional. Dada esta característica, la conectividad terrestre se encuentra establecida en la cadena logística definida para cada uno de ellos, resultado prácticamente imposible su modificar el servicio de transporte ya definido.

Por otra parte, es conveniente mencionar que los contenedores representan una carga extraordinariamente importante, sujeta a grandes cambios de manejo y tecnología en estos últimos años. Aunque no es la carga más relevante en el total de la carga transferida, constituye la carga principal (y en crecimiento) en terminales como Valparaíso y San Antonio.

En experiencias internacionales de transporte intermodal y logística, se puede mencionar la red de Transporte Combinado RENFE, que a través de trenes expresos que transportan contenedores (TECO) constituyen una red de actividades logísticas y de intercambio modal ferroviario/carretero/marítimo que conecta a España con cualquier punto de Europa.

### 3. EL CONFLICTO CIUDAD – PUERTO

La transformación portuaria chilena de las últimas décadas, producto de leyes modernizadoras en aspectos laborales y administrativos, y empresas concesionarias competitivas, han hecho que los puertos nacionales hayan sido catalogados como los más eficientes y los de menor costo en América Latina. Esta comparación se basa en la rapidez con la que se transfieren los productos y contenedores desde el puerto a la nave y viceversa, mejorando rendimientos y reduciendo los tiempos de espera de los buques en los puertos, factor crítico en el éxito de la operación naviera. El crecimiento de la economía nacional y del comercio exterior, para una economía que ha sabido insertarse con éxito en la globalización, ha inducido a que el sistema portuario esté en incesante cambio, adecuación tecnológica y aumento de capacidad de infraestructura y productividad, con incrementos de la velocidad de transferencias de cargas. Esta situación se corrobora al analizar las cifras de la transferencia de cargas en los puertos nacionales (que incluyen cabotaje, comercio exterior y tránsito internacional), el que se ha incrementado sobre el 38% en el período 2000-2007, según la última estadística disponible de la Dirección General de Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR).

En contraste con el auspicioso panorama anterior, las ciudades que conforman puertos en Chile no han tenido un brillo equivalente en su desarrollo urbano. En efecto, si se observan nuestras principales ciudades - puertos, tales como Valparaíso, San Antonio o Talcahuano, se aprecia que – en términos generales- el deterioro del espacio público ha sido permanente en las últimas décadas. La única excepción notable quizás sea Antofagasta, cuyo puerto en 1999 definió su visión como “un puerto comercial moderno, integrado a la ciudad, que acoja a otro tipo de actividades culturales, turísticas y recreativas y que, en esa visión, lidere y promueva el desarrollo de los negocios que agregan valor a la cadena de distribución”. Su complementación con el proyecto bicentenario de borde costero ha generado en años recientes un caso felizmente divergente con la realidad de la ciudades puertos en Chile. Iquique, por su parte, más por empuje propio de la ciudad y la existencia de un patrimonio arquitectónico sobresaliente, ha logrado conservar –a pesar del puerto- su calidad urbana.

La disociación ciudad - puerto no es sin embargo un fenómeno propio de Chile. Muy por el contrario, es algo bastante común en todas las ciudades portuarias del mundo en el s. XX. Ello fue producto de que los puertos buscaron una mayor eficiencia mediante la mecanización y el manejo de mayores volúmenes de cargas, lo que puso enorme presión sobre la ciudad y

sus actividades. Las ciudades, por su parte, se vieron forzadas a diversificar sus funciones al no contar con la base económica del puerto. En el último cuarto de siglo, la solución más exitosa para revertir esta disociación y buscar una integración estratégica ha sido buscar a través de la renovación urbana y la recuperación estratégica del acceso al borde costero mediante novedosos proyectos inmobiliarios (waterfronts<sup>12</sup>) la reconversión productiva de la ciudad hacia el turismo y negocios relacionados al comercio internacional. Simultáneamente los puertos se han adaptado reclamando suelo al mar, generando instalaciones portuarias de apoyo fuera de la ciudad y exigiendo complejas obras de infraestructura de acceso, segregadas de la red vial urbana, y amables con la ciudad.

### **3.1 Síntesis del problema: un dilema común**

Las ciudades-puerto, no sólo en Chile, enfrentan una permanente tensión entre las necesidades de acceso rápido y expedito a sus frentes de atraque y las exigencias de sus habitantes por una mejor calidad urbana, exigiendo la comunidad más y mejores accesos públicos al borde costero. En efecto, la ciudadanía considera que el acceso al borde costero y las facilidades de desplazamiento en lugares aledaños a las instalaciones portuarias, constituyen elemento de gran importancia en el contexto de presentar atractivos turísticos de la ciudad y del fortalecimiento de la identidad urbana. El puerto por su parte, ve encarecer sus costos de operación al ser sujeto de regulaciones urbanas y ambientales cada vez más estrictas en materia de acopios en sus áreas de respaldo y presión por liberar espacio para la ciudad.

El punto es que cuando una economía crece, elevando las transferencias de cargas por los puertos, tarde o temprano se exacerba este conflicto. Es una difícil convivencia porque los puertos crecen en importancia y requieren más espacio y los habitantes de las ciudades, que antes consideraban el puerto como una ventaja económica y fuente de empleo local, luego, producto de mejores ingresos y expectativas, exigen a sus autoridades locales y regionales mejores ciudades, especialmente en lo que se refiere a sus espacios públicos. Por otra parte, los puertos se mecanizan para ser más eficientes, lo que rompe el lazo de ser fuente de empleos relevante para dichas ciudades. El resultado es un cuadro de tensión incesante y un divorcio explícito de intereses.

---

<sup>12</sup> Esta expresión significa borde costero en el frente del agua, es decir, el deslinde físico de la tierra con el mar. No tiene relación con el traslado del puerto.

### 3.2 Origen del conflicto ciudad – puerto

La gradual disociación de intereses entre los puertos, que desesperadamente abogan por una mayor eficiencia para competir en un mundo globalizado, y las ciudades, que buscan competir atrayendo actividad económica, y entre ellos la transformación productiva al turismo que les permita sobrevivir a la disociación económica con el puerto, parece a veces conducir a un inevitable “divorcio”. Existen múltiples razones para que estas actividades no se avengan. A la ciudad, el desarrollo acelerado del puerto, especialmente en el actual contexto mundial, no le conviene porque:

- Tiende a transformar y obstruirle cada vez más el acceso al borde costero, desplazando actividades económicas, recreacionales y turísticas de la ciudad.
- Produce cada vez más flujos y presencia de camiones con cargas pesadas por los centros urbanos, a lo que se añade las interminables filas de estos vehículos esperando sus turnos de desembarque en la avenidas aledañas al puerto.
- También ruido, contaminación e inseguridad para la ciudad.
- Generación de barrios rojos y sus lacras sociales asociadas: prostitución, mafias, juego, riñas, etc.
- La mecanización portuaria, fundamental para la competitividad del puerto, genera desempleo.
- Obras de infraestructura portuaria (vías elevadas, espigones, grúas Gantry, explanadas) generan impactos visuales que deterioran el paisaje natural y construido y degradan los espacios urbanos en el frente costero.
- Por un sistema de planificación territorial que impide a la ciudad determinar o intervenir en la disposición física de las actividades del puerto, a lo que se suma la multiplicidad y descoordinación de organismos de planificación territorial.

Los puertos, por su parte, tienen también sus conflictos con las ciudades que los alojan, viendo en estas muchas veces el impedimento para su necesario desarrollo y logro de mayores niveles de eficiencia. Sus principales cuitas con ellas dicen relación con que:

- Producen constante y creciente limitación de espacios para su expansión.
- Hacen planes para proyectos de transformación urbana que apuntan a restarle justamente su activo más importante, esto es: el frente de ataque.

- Vía ordenanzas municipales, les imponen permanentes restricciones de horarios a las vías de acceso (viales y ferroviarias) y al uso de espacios extraportuarios.
- La congestión vial, propia de una ciudad intermedia o mayor, les afecta la eficiencia de la cadena logística.
- Falta de un solo interlocutor válido con la ciudad y sus autoridades, y los permanentes cambios en las reglas, les impide contar con un marco de estabilidad para tomar decisiones de largo plazo.

Pero más allá de estos conflictos, siempre existirán buenas razones para que el puerto y ciudad permanezcan unidos. Desde el punto de vista de la ciudad es claro que el puerto le otorga beneficios muy relevantes, tales como:

- Identidad histórica y singularidad, lo que hoy en día, en un mundo globalizado y que propende a la uniformidad, resulta un activo muy valioso.
- Proyección nacional e internacional, al ser un nodo en la red de transporte del comercio y el turismo. Es decir, el puerto “pone en el mapa mundial” a la ciudad.
- Le da un aura de cosmopolita. Si bien el transporte regular de pasajeros se terminó hace más de medio siglo, a medida que en la ciudad genera un polo de negocios relevante para el comercio regional o mundial, extranjeros viven o pasan temporadas en el puerto. A ello se suma tripulaciones de múltiples nacionalidades que deambulan por la ciudad, como también a pasajeros de cruceros que en ellas atracan.
- Es una fuente para su desarrollo económico y empleo, tanto directo como indirecto. Desde agentes marítimos hasta estibadores, los puertos aún requieren de empleados para operar sus instalaciones a tender las naves. Y estos y sus familias consumen bienes durables y no durables que la ciudad es capaz de ofrecer.
- Le asegura una buena conectividad con el Hinterland. Los caminos y vías férreas hacia el interior bien sirven a los demás actores y actividades de la ciudad.
- Ser sujeto, como ente económico, de políticas y programas de desarrollo estratégico, tanto nacional como regional
- Le permite desarrollar actividades complementarias y asociadas al borde costero: pesca artesanal, marinas, gastronomía y turismo.

Por su parte, los puertos siempre buscan la vecindad con un centro urbano porque también les genera beneficios y grados de sinergia. Así, éstas le ofrecen:



- Un mercado laboral, relativamente competitivo.
- Un centro urbano, con equipamiento y servicios generales (comercio, finanzas, policía, oficinas públicas, etc.).
- Un mercado habitacional, apto para estibadores, empleados administrativos y ejecutivos.
- Servicios especializados (aduana, SAG, agentes navieros, prácticos, etc.), si es que los volúmenes de transferencia son importantes.
- En puertos modernos, centro de negocios y plataformas logísticas.
- Seguridad. Incluso algunos puertos son vecinos estratégicos de bases navales, que a la vez buscan la conveniencia de localización junto a una ciudad.

En definitiva, existen en principio muchas razones para que ambas actividades, ciudades y puertos, entren en conflicto, más aún en un mundo tan competitivo como el actual, pero también tanto o más razones para que permanezcan territorial y físicamente relacionados. La experiencia internacional muestra que en muchos casos el acomodo viene por un traslado del puerto a zonas vecinas, tales como los casos de Rotterdam, Baltimore, Shanghái y otros. Sin embargo dicha solución, salvo contadas excepciones, no es una solución factible en Chile por la escasez de bahías protegidas en nuestro litoral. Los puertos nombrados, por lo demás, son puertos fluviales<sup>13</sup> en donde normalmente es posible desplazar actividades portuarias río arriba o río abajo. Mover la ciudad, por otra parte, obviamente no es factible por los costos financieros y sociales que ello implicaría. Con nuestro Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sería poco factible.

### 3.2.1 Evolución histórica

El modelo “Any port”, desarrollado por Bird en 1963,<sup>14</sup> describe la evolución del puerto a lo largo del tiempo y su relación con la ciudad. En cuanto al puerto, éste tiene tres etapas bastante identificables: fase de establecimiento, fase de expansión (a partir de la revolución industrial) y fase de especialización. Bird sugirió que su modelo fue desarrollado, no para mostrar una pauta a partir del cual todos los puertos han de regirse, sino para aportar una base con la cual comparar el desarrollo de los puertos actuales. Una de las cuestiones que “Any port” pone de manifiesto es el cambio de relación entre el puerto y la ciudad.

---

<sup>13</sup> En el caso de Shanghái, el puerto ha estado tradicionalmente en el río Yangtsé. Sólo en años recientes se decidió construir una plataforma portuaria en la protegida bahía de Hangzhou.

<sup>14</sup> Bird J H, 1963 The Major Seaports of the United Kingdom (Hutchinson, London)

Brian Hoyle (1989)<sup>15</sup> propuso un tipo de modelo “Any port”, que en lugar de hacer hincapié en el desarrollo de la infraestructura portuaria, enfatizaba las variaciones en la relación ciudad-puerto. La relación entre puerto y ciudad no es algo estático. Comenzando por la edad media, Hoyle distingue cuatro etapas. Según Hoyle, mientras un puerto evoluciona desde su génesis hacia la expansión y actual especialización, su relación con la ciudad tendría las siguientes etapas de evolución:

1. Unidad urbano-portuaria.
2. Crecimiento y distanciamiento.
3. Separación.
4. Acercamiento e integración.

Según Hoyle la primera fase perdura hasta mediados del siglo XIX. Está caracterizada por un vínculo muy estrecho entre puerto y ciudad refiriéndose al espacio, a la arquitectura y a la economía. La ciudad portuaria de aquel período era a la vez emporio, depósito y plaza comercial.

La época de la industrialización y en particular la introducción de barcos de vapor causaron cambios sustanciales en los puertos con respecto a la construcción de muelles, dársenas y almacenes y la mecanización de trabajos de carga. En ese tiempo se extendió la división de funciones. Mientras que los puertos se concentraron en los servicios de carga y descarga, los comerciantes, las bolsas, los bancos, las compañías de navegación, las agencias de seguro, etc. se retiraron del sector portuario asentándose en los centros urbanos.

La tercera fase, fijada a principios del siglo XX, representa el crecimiento industrial vinculado al movimiento portuario, es decir el establecimiento de empresas industriales en torno al puerto como astilleros, silos, frigoríficos, depósitos de combustible, etc. A partir de los años 60 comenzó con el invento de los contenedores la ya mencionada nueva etapa del tráfico marítimo. Ese desenvolvimiento originó grandes cambios para el uso de áreas portuarias y causó una pérdida enorme de puestos de trabajo para los obreros del puerto. La necesidad de acondicionar terminales de contenedores y atracaderos para los buques de tamaño cada vez más grande condujo a muchos puertos a establecer instalaciones portuarias en sitios fuera de la ciudad ocasionando un abandono de ex áreas portuarias céntricas y produciendo terrenos baldíos muchas veces combinado con un proceso de

---

<sup>15</sup> Hoyle, Brian (1988) Development dynamics at the port-city interface. En: Hoyle, Brian S., David A. Pindler y M. Sohail Husain (Eds.) Revitalizing the Waterfront. International Dimensions of Dockland Redevelopment. London y New York: 3-1.

des-industrialización de las antiguas zonas portuarias. La logística portuaria ya no depende mucho de la infraestructura de la ciudad y el puerto ha perdido su suma importancia económica para el desarrollo de la ciudad.

El proceso de separación de ciudad y puerto tuvo su inicio durante la etapa de la industrialización y culmina en una disolución casi total de los lazos tradicionales entre ciudad y puerto. Contenedores e informática determinan hoy en día las obras portuarias, causando simultáneamente un considerable incremento de productividad y una enorme disminución de puestos de trabajo y en consecuencia también una pérdida de oficios, servicios, negocios, de comercio y mercados, de prostíbulos, de bares y tabernas, etc. –es decir produciendo un cambio dramático en la identidad urbana.

A partir de la década de 1980 existe una nueva orientación urbanística hacia aquellas áreas céntricas abandonadas e inmuebles deshabitados, la denominada cuarta fase del modelo de Hoyle. Los proyectos de rehabilitación urbana (waterfronts) prevén una gama de usos diversos, es decir oficinas, servicios, vivienda, actividades culturales y turísticas, etc. atrayendo un estrato de población de clase media o alta y contribuyendo de este modo al proceso de gentrificación<sup>16</sup> y a mediano o largo plazo a la expulsión de los “viejos” habitantes del barrio.

### 3.2.2 Situación en Chile

Si se analiza en líneas gruesas, y con apoyo gráfico, un caso hipotético de una ciudad - puerto en Chile, podemos ver que estas etapas definidas por Hoyle se dan con certeza, y nos permite comprender mejor las causas de los conflictos entre ambas entidades desde su origen histórico.

---

<sup>16</sup> El aburguesamiento, o gentrificación (del inglés, *gentrification*) es un proceso de transformación urbana en el que la población original de un sector o barrio deteriorado y con pauperismo es progresivamente desplazada por otra de un mayor nivel adquisitivo a la vez que se renueva.



En primer lugar debe observarse el marco geográfico, como debe haber existido al momento en que se decidió localizar allí un incipiente puerto.

Es la situación encontrada temprano en la colonia, y también en el s. XIX, en donde existía una

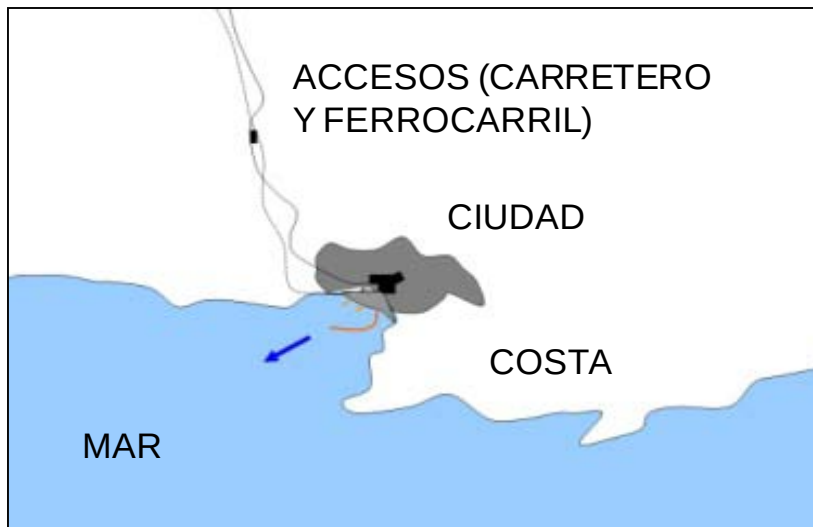
bahía protegida del viento predominante, algo relativamente escaso en nuestro litoral y con una planicie costera muy mínima que permitía instalar allí un caserío y junto a un pequeño muelle. Muy cercano a esta planicie habría un conjunto de cerros de mediana altura, con fuertes pendientes. Los vientos y marejadas obligaban permanentemente a sacar los navíos a la gira para hacer frente a la tormenta y evitar su hundimiento.



Junto con ello, a esa mínima infraestructura se construyó un camino al interior en donde los españoles fundaron las ciudades principales, protegidas por la geografía de piratas y corsarios, algo que abundaba en esos años. El camino,

muy modesto y destinado a caballos y carretas, probablemente consistió en un mejoramiento de una antigua huella usada por pueblos originarios que habitaban el lugar. En la localidad se instalaron las actividades mínimas necesarias para la operación del puerto, tales como algún recinto militar y casas para el alojamiento de algunos trabajadores para las faenas de atraque y desembarco. También algún servicio de transporte y provisión de caballos.

Ya en tiempos de la República, en pleno s.XIX, el pequeño caserío se había expandido sobre la planicie costera constituyéndose en una pequeña ciudad.



La importancia de la navegación como modo de transporte, y la estratégica ubicación de Chile en la ruta entre Europa y el Océano Pacífico, sumado a la mala calidad de los caminos hacia el interior, generó la instalación en la ciudad de servicios públicos, financieros y de comercio

internacional que le dieron un status relevante en el sistema urbano nacional. El frente de ataque necesitaba expandirse y se vislumbró la posibilidad de ganarle suelo al mar y construyendo una explanada portuaria junto con un espigón. El recinto portuario se cerca y se construyen bodegas y centros de acopio. La ingeniería del Ministerio de Obras Públicas permite construir un buen molo de abrigo que evita tener que sacar las naves durante las marejadas. Empresarios extranjeros dedicados a estas actividades se mudaron a ella trayendo también a sus familias, lo que generó la existencia de colonias extranjeras y le dio a la ciudad un carácter cosmopolita. La construcción del ferrocarril, ya sea por parte de Estado o como iniciativa privada por alguna empresa minera, creó un flujo exportador, aumentando aún más la importancia de esta ciudad – puerto. El comercio ofrecía productos importados que no se veían en ciudades del interior. El transporte intercontinental de pasajeros, algo más bastante más frecuente que surgían las fortunas mineras y agrícolas, se hacía por el único modo disponible en la época, el barco, lo que significaba ser la puerta principal del país, o de la región, al exterior. Fue sin duda el momento de mayor apogeo de este centro urbano.

Más avanzado el s.XX, huellas y senderos costeros pasan a constituirse como caminos que conducen a pequeñas caletas pesqueras, localizadas en las cercanías, y que ahora son base para el surgimiento de balnearios (que explotan buenas playas ya que bañarse en el mar se pone de moda) o de extensiones del mismo puerto o puertos especializados. La última estación de ferrocarril, antes del puerto, también es la base de un pequeño poblado. El



camino al puerto pierde capacidad al pasar por dicho pueblo y el Ministerio de Obras Públicas aprovecha de hacer un by pass junto con el mejoramiento integral de la ruta. El transporte vial, gracias al nuevo camino, comienza a desplazar la

importancia del ferrocarril como modo de transporte hacia y desde el puerto. La irrupción del transporte aéreo resta relevancia al transporte marítimo de pasajeros, especializándose gradualmente el puerto en transporte de cargas. Si la ciudad es la mayor de su Hinterland o región, ésta pasa a constituirse en ciudad primaria, de lo contrario es la ciudad más central la que adquiere ese rol. En este último caso, dada la mejorada vía de transporte vial, las empresas

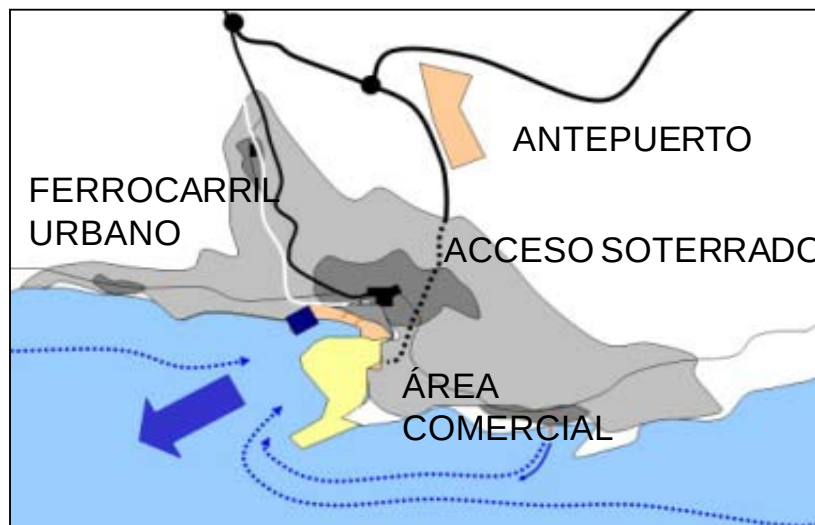


y bancos relacionados con el comercio internacional prefieren instalar sus sedes corporativas en la ciudad mayor. Razón que se ve acrecentada porque la actividad del puerto se ha visto en años recientes impactada negativamente por la

apertura del Canal de Panamá, perdiendo relevancia la ruta por el Estrecho de Magallanes. Sin perjuicio de ello, el puerto sigue siendo la actividad económica principal de la ciudad e importante fuente de empleos.

Esta etapa, que podríamos situar en el último cuarto del siglo pasado, es cuando los problemas puerto – ciudad se empiezan a evidenciar con mucha fuerza. El crecimiento urbano explosivo, propio del modelo de sustitución de importaciones de mediados de siglo y las migraciones campo – ciudad que le

sucedieron, hizo que la ciudad se conurbara con las localidades vecinas, eliminando prácticamente toda posibilidad de expansión portuaria, quedando el puerto confinado a su área específica establecido así por el Plan Regulador Comunal. Las áreas industriales vecinas al ferrocarril quedaron también “atrapadas” por el crecimiento de áreas habitacionales, dificultando su crecimiento y contacto con el puerto, y estrictamente reguladas por el mismo instrumento. Los grupos socioeconómicos altos emigraron a ciudades o pequeñas localidades vecinas y la ciudad portuaria alojó desde allí en adelante sólo a grupos medios y bajos, estos últimos en poblaciones de construcción precaria en los cerros aledaños o en algunos casos en vivienda construida directamente por el Estado. El ferrocarril, ahora transitando por dentro de la



ciudad, empieza a verse como una fuente de constantes accidentes y además como barrera para el correcto funcionamiento de la ciudad. Sumado a la feroz competencia del modo vial, al cabo de unos años la empresa de ferrocarriles decide

suspender el servicio de cargas, sólo permaneciendo, por algunos años más aquel dedicado al transporte de pasajeros y desde la penúltima estación. El Estado por su parte, dueño del puerto y dado un enfoque de la economía hacia las exportaciones, decide invertir en mejorar la infraestructura, construyendo espigones modernos con nuevas y eficientes grúas, las que permiten alojar naves modernas y acoger debidamente el sistema de transporte containerizado.

Ésta, que podría ser una etapa más actual, encuentra a la ciudad en un país de base económica exportadora y globalizada. Su crecimiento urbano y poblacional es más estable, y el centro histórico corresponde antiguo casco urbano del s.XIX, bajo leyes de protección por considerarse parte de su identidad. La economía globalizada exige gran eficiencia portuaria y por ello el país ha generado leyes de liberalización laboral portuaria e incorporado al sector privado a la administración de los puertos entregándole responsabilidades de inversión. La necesaria mecanización de procesos ha generando desempleo en la ciudad y sus autoridades (regionales y locales) se

ven obligadas a buscar en el turismo el potencial económico perdido. Ciudad y puerto son actividades prácticamente independientes, salvo por la constante disputa por el borde costero. La ciudad demanda acceso a éste para remodelar y construir espacios públicos atractivos y licitar áreas adyacentes para negocios inmobiliarios complementarios. El puerto busca maneras de expandir sus áreas de respaldo para acopio, especialmente de contenedores. Ha invertido para ello en grúas de última generación que le permiten gran rapidez para despachar camiones y naves. Sin embargo requiere más áreas de acopio. La ciudad, vía ordenanzas municipales, le traba la entrada de camiones en ciertas horas y días por las calles y avenidas principales. El puerto, como una manera de controlar estos flujos, implementa un antepuerto en una zona extraurbana, sólo permitiendo que los camiones ingresen al puerto cuando las naves estén listas para recibir su carga, la cual se estiba siguiendo un sofisticado plan de estibación generado con apoyo de programas computacionales. El Ministerio de Obras Públicas, acorde a una estrategia nacional de puertos, construye nuevas vías de acceso vial, incluso hacia zonas donde se ha expandido el Hinterland. También, con inversiones millonarias, construye un acceso portuario soterrado, conectando por ahí al puerto con su antepuerto y evitando el paso de camiones por la ciudad.

La presión de la ciudad (y del mercado) por acceder al borde surge efecto y el puerto, también gracias a la eficiencia lograda con el antepuerto y nuevo acceso vial, decide licitar una parte de su frente de atraque (lugar que antes destinaba a graneles líquidos y combustibles pero que ahora ordenanzas municipales y regulaciones ambientales prohíben en el área urbana) para que se instale allí un centro comercial, un casino y un terminal de pasajeros para cruceros, y cuyo plan maestro incluye una nueva paseo urbano en la costanera. Estos nuevos espacios y recintos se justifican en función de los cruceros que han empezado a arribar al puerto. La ciudad no permite que el puerto apile más de cuatro pisos de contenedores para no obstaculizar la vista hacia el mar. El puerto ha considerado en ocasiones trasladar todas sus operaciones a algún lugar cercanos, pero no encuentra bahías de calidad y el MOP le hace saber que las vías de acceso no serán financiadas por el Estado. En vez de eso decide invertir en grandes plataformas o espigones sobre la poza, lo cual tiene grandes costos dada la abrupta conformación de nuestro litoral. La faja del ferrocarril al interior de la ciudad, activo que la empresa de ferrocarriles no ha podido enajenar producto de una ley de ferrocarriles muy compleja, permanece en la ciudad como vestigio del s.XX. La ciudad, asesorada por la autoridad de transporte, gestiona su uso para que opere allí un ferrocarril metropolitano. Se cuestiona, por otra parte, si el ferrocarril no sería más económico para el transporte de carga hacia el puerto en vez de seguir invirtiendo en vías soterradas y/o elevadas, en cuyo caso, si se dedican



estas fajas a un ferrocarril metropolitano el ferrocarril sólo se podrá acceder al puerto en ventanas de tráfico, restándole a este modo toda posibilidad de ser competitivo. A medida que la economía se globaliza el Hinterland del puerto ha ido creciendo, y el sistema nacional portuario especializándose, con puertos hub y alimentadores, siendo éste del primer tipo. Las empresas navieras, con naves cada vez mayores para generar economías de escala, sólo se detienen en puertos que están en condiciones de proveerles de volúmenes de carga. Esto ha significado que puertos cercanos hacen cabotaje hacia este puerto.

En definitiva, se ha alcanzado un cierto nivel de convivencia, que ha conllevado cuantiosas inversiones en infraestructura, financiada en gran parte con carga al erario nacional, pero no una completa armonía entre la ciudad y puerto. Esta es más bien considerada utópica pues siempre habrá un conflicto inmanente por el uso de un espacio que en nuestro país es muy escaso: el frente costero protegido.

### 3.2.3 ¿Qué quieren las ciudades - puerto?

Al interpretar a una ciudad – puerto genérico, las reivindicaciones de ésta serían en los siguientes ámbitos:

- *Desarrollo sustentable (económico, social, ambiental)*

De acuerdo con la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987), de las Naciones Unidas, desarrollo sustentable es aquel que "satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Según una definición más práctica del Banco Mundial, el desarrollo sustentable es "un proceso de administración de una cartera de activos que permita preservar y mejorar las oportunidades que tiene la población". El desarrollo sustentable comprende la viabilidad económica, ambiental y social, que se puede alcanzar administrando racionalmente el capital físico, natural y humano.<sup>17</sup>

El concepto de sustentabilidad que hoy está presente en la mayoría de los planes y programas de desarrollo urbano en el mundo occidental se basa en cinco aspectos:<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Glosario del Banco Mundial. <http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/glossary.html>

<sup>18</sup> SECTRA, Análisis, desarrollo y evaluación de proyectos urbanos, Primera Etapa, Mayo de 2001. [http://www.sectra.cl/urbanismo/urbanismo/Estudios/PU1/info\\_ejec.htm](http://www.sectra.cl/urbanismo/urbanismo/Estudios/PU1/info_ejec.htm)

1. Sustentabilidad política. Se refiere a aquellos aspectos que influyen sobre los mecanismos técnicos y de gobierno de modo de asegurar una correcta administración de la ciudad.
2. Sustentabilidad social. Se refiere a todo lo que tiene que ver con la estabilidad y tolerancia de los grupos sociales y étnicos de la población que habita una ciudad.
3. Sustentabilidad económica. Se refiere al conjunto de factores que hacen viable económicamente una ciudad y su entorno, sin perjuicio económico de otras ciudades.
4. Sustentabilidad ambiental. Se refiere a aquellos aspectos que permiten eliminar los impactos negativos hacia el medio ambiente natural, sea el agua, el aire, la vegetación, la fauna, el paisaje, etc. que produce el desarrollo de una ciudad.
5. Sustentabilidad energética. Se refiere a la posibilidad de contar con fuentes energéticas renovables o de bajo impacto negativo sobre el entorno.

La evolución de los puertos en las últimas décadas afecta seriamente los aspectos de sustentabilidad social, económica y ambiental de las ciudades-puerto. Los grupos socioeconómicos altos emigran por el deterioro urbano, la oferta de empleos portuarios disminuye y las bahías son cada vez más contaminadas, tanto por las naves (lastre) como por las industrias contaminantes que se instalan en sus alrededores, y para las que la autoridad local no hace muchas exigencias ambientales por temor a agravar aún más el problema del desempleo.

- *Menor tránsito posible de cargas pesadas por la ciudad*

Las ciudades-puerto normalmente han crecido en torno a la bahía portuaria, siendo sus arterias principales las mismas que dan acceso al puerto. Con la disminución del transporte ferroviario por una parte y con el aumento de los volúmenes absolutos de carga transportada, producto de una economía exportadora, los centros urbanos de estas ciudades se han visto permanentemente atravesados por camiones que llevan cargas pesadas, provocando congestión, inseguridad y contaminación visual y atmosférica en los centros urbanos. No habiendo antepuertos controladores de flujos, se suma a lo anterior largas filas de camiones esperando en las afueras del puerto su turno para descarga. Todo esto perjudica seriamente la calidad de vida de los habitantes y la posibilidad de la ciudad de ser un buen destino para el turismo.

- *Menor contaminación (visual, atmosférica y acuática)*

Los puertos multipropósito o de frentón aquellos industriales, suelen acopiar en sus áreas de respaldo materiales contaminantes, tanto de la atmósfera como de aguas y suelo. Si bien este fenómeno está en disminución en Chile gracias a regulaciones ambientales más estrictas, aún permanecen pasivos ambientales que no han sido resueltos. Las formas de acopio también producen contaminación visual y obstrucción de la vista del mar, algo muy anhelado por la ciudad.

- *Calidad urbana, conservando su patrimonio*

Todas las ciudades tienen el interés de ser “una buena ciudad”, esto es, ofrecer a sus habitantes buenas condiciones de vida, justas y equitativas, con indicadores sociales sobresalientes, medidas por índices internacionalmente reconocidos (por ejemplo el IDH del PNUD). Pero más allá de eso, y en términos más concretos y relacionados con la problemática en análisis, lo que interesa a las ciudades - puerto es mejorar la calidad del espacio público y la “imaginabilidad de la ciudad”, lo que Kevin Lynch<sup>19</sup> definió como “esa cualidad de un objeto físico que le da una gran probabilidad de suscitar una imagen vigorosa en cualquier observador”. Se trata de formas, colores o distribución que son vívidamente identificadas, poderosamente estructuradas y de suma utilidad. Esto, siempre según Lynch, está directamente asociado con la legibilidad del paisaje urbano, indicando con esta expresión la facilidad con que pueden reconocerse y organizarse sus partes en una pauta coherente. La identidad urbana, basada en gran parte en la historia de la ciudad y su actividades derivadas del puerto, permite a ésta diferenciarse en un mundo que propende a la uniformidad y estandarización y ser por lo tanto objeto de recordación para visitantes y turistas. Para este propósito, el casco histórico de la ciudad, si bien recuperado y mantenido en todos sus elementos arquitectónicos y urbanos, puede ser muy funcional.

- *Posibilidad de enfocarse en el turismo, especialmente en el de cruceros*

A medida que el puerto pierde importancia relativa como sector económico para la ciudad, ésta requiere realizar una reconversión productiva para sobrevivir. Así, debe adaptarse a una nueva lógica, cual es pensar en cómo atraer y dar servicios turísticos profesionales. En ello, el puerto es visto tanto como una actividad que genera movimiento y dinamiza, un especie de objeto de entretención visual para ser observado desde miradores estratégicos, pero también, y tal vez más importante, como un punto de conexión con las redes

---

<sup>19</sup> Lynch, Kevin, The Image of the City, 1960.

de cruceros. A medida que el mundo aumenta sus ingresos, destinos antes considerados muy marginales por las empresas de cruceros, hoy pasan a incorporarse como destinos exóticos. Para los puertos, este nuevo negocio es aún muy marginal, y veces conflictivo con sus actividades. Depende más bien de la ciudad y su planificación (y de las bellezas geográficas en sus alrededores) el que el nodo se convierta en relevante para la industria de los cruceros. Un terminal de pasajeros y un aeropuerto internacional cercano son elementos casi obligatorios.

- *Recuperar el acceso al borde costero para usos urbanos*

Requiere el renovar espacios y bordes urbanos y eliminar espacios degradados, tan comunes en las vecindades de los puertos. En el ámbito internacional y en las últimas décadas la estrategia de ciudades-puerto ha sido liberar espacio de borde de mar para transformarlo en paseos públicos, actividades recreativas y en algunos casos de residencia de calidad y de alojamiento para turistas. En muchos casos se utilizan antiguas infraestructuras portuarias en desuso, las que son renovadas sobre la base de proyectos contratados a prestigiosos arquitectos. Es lo que se conoce internacionalmente como “Waterfront Development”.

En el caso de Chile, el desarrollo de waterfronts está aún a un nivel muy embrionario. Tal vez el caso de Antofagasta sea el de mayor avance puesto que la planificación e inversión pública, a través de Proyectos Bicentenarios, ha ido aparejada de la inversión privada inmobiliaria en el puerto. Casos como San Antonio, Valparaíso y en cierta medida Punta Arenas, aún les falta mayor desarrollo e inversión. De éstos, sin duda es Valparaíso el que está más en deuda dada su calidad patrimonial, reconocida como Patrimonio de la Humanidad por Unesco y su fama mundial. El Anexo N°1 contiene un detallado análisis del desarrollo de Waterfronts en el mundo, que fueron revisados por el Consultor.

### 3.2.4 ¿Qué quieren los puertos?

El mandato actual para un puerto, en un contexto de alta relevancia del comercio internacional y competencia global por acceder a los mercados, es obtener los más altos grado de eficiencia posible. Los puertos chilenos están, en esta materia, aún más exigidos por la distancia a los principales mercados mundiales.

- *Profundizar su vocación portuaria, especializándose en su rol como puerto globalizado (hub, alimentador, contenedores, graneleros, multipropósito, etc.)*

Un puerto moderno hoy en día funciona dentro de un concepto estratégico de mucha mayor escala: la cadena logística. Ésta, que se define como el conjunto de operaciones que tienen por objetivo la disposición a menos costo de la cantidad de productos deseados en el momento y en el lugar, define, dada su localización y características geográficas, cercanía a centros de producción y consumo, qué tipo de puerto ha de ser y qué grado de especialización alcanzar.

Por lo general, a los puertos contiguos a ciudades no se les permite el acopio de materiales combustibles o contaminantes, debiendo estas actividades desplazarse hacia puertos industriales y graneleros aislados. De las áreas urbanas.

- *Abundantes y accesibles áreas de respaldo para acopio y almacenaje*

Aquellos puertos que se especializan en contenedores requieren un layout con amplias plataformas de acopio o áreas de respaldo para manejar eficientemente estas cargas. Estas superficies en ocasiones superan las 100 hectáreas, con un frente de atraque lo más lineal posible apoyado de modernas grúas Gantry, mecanizado, y con un personal de estibación mínimo (2-3 personas). Este vasto espacio en el frente marítimo normalmente no está disponible por parte de la ciudad. La ciudad tampoco es receptiva a la idea de altos muros en el almacenamiento de contenedores que obstaculizan la vista del mar.

- *Buena accesibilidad intra y extra urbana (conexión al Hinterland<sup>20</sup>).*

La cadena logística debe abogar también por una buena accesibilidad del puerto con sus áreas de insumos: centros manufactureros, industriales y agrícolas de exportación, locales y en el Hinterland. Esto significa que además de buenas y rápidas autopistas regionales y nacionales, la vialidad urbana y la llegada de las rutas principales al frente de atraque deben ser expeditas durante todo el año. En Chile, sólo Valparaíso y San Antonio han tenido inversiones adecuadas en esta materia.

---

<sup>20</sup> Se denomina Hinterland al territorio que se comunica con un puerto importante que le sirve como vía comercial.

- *Espacios para terminales intermodales*

En la cadena logística tiene un rol preponderante la existencia de una red intermodal de transporte, que ofrezca modos eficientes a los volúmenes y tiempos que cada industria mueve y requiere. Ferrocarriles, camiones y transporte aéreo permiten lograr eficiencias óptimas para ciertos tramos de volúmenes y velocidades. La combinación de modos es fundamental, pero ello requiere a la vez de terminales de transferencia de un modo a otro funcionales y eficientes. Idealmente, una ciudad portuaria debe contar con, además del puerto, una estación moderna de ferrocarriles y un aeropuerto, ambos con terminales de carga mecanizados e informatizados y cercanos al puerto. Esto demanda espacio central que la ciudad no está dispuesta a ofrecer, porque estas áreas dan origen a barreras urbanas, deterioro, suciedad y contaminación.

- *Buena ciudad, con servicios y equipamiento, tanto general como especializado*

Una poderosa razón para que el puerto permanezca en la ciudad, y para cualquier actividad, es que ésta ofrece economías de aglomeración, es decir, la dinámica económica generada por la concentración geográfico-espacial en unidades o instituciones de actividad urbana: comercio, finanzas, industria, etc., en función de la coincidencia acumulativa del mercado. Esto va desde servicios especializados al puerto, astilleros, talleres mecánicos, aduana, SAG, servicios navieros, como también comercio, residencias y servicios de educación y salud. El personal empleado en las actividades portuarias debe residir en sus cercanías, y a la vez su familia habitar en la ciudad. Pasajeros de cruceros asimismo necesitan de estas ventajas de la ciudad.

- *Interlocutores válidos con la ciudad y estabilidad en las reglas*

Los puertos requieren planificar estratégicamente la administración de sus espacios portuarios y extraportuarios y las posibles expansiones. Para ello el puerto debe entrar en diálogo y negociación con la institucionalidad que representa los intereses territoriales y sectoriales que tienen injerencia en el espacio portuario y vecino al puerto. Las inversiones que el puerto debe realizar son normalmente muy considerables y errores de planificación pueden dejar al puerto fuera de competencia. Por ello, para el puerto lo ideal sería tener que entenderse con la menor cantidad de interlocutores posible y que estos tengan las facultades necesarias para tomar las decisiones que convengan a las partes y puedan sostenerlas en el tiempo. Sin embargo, los

puertos chilenos son sujeto de una multiplicidad de instituciones con atribuciones parciales y permanentes descoordinaciones.

La situación actual en Chile es la siguiente: El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de su Subsecretaría de Transportes, y el Ministerio de Obras Públicas, con sus direcciones de Planificación, Vialidad y de Obras Portuarias, tiene incumbencia en lo relativo al desarrollo, provisión y conservación de su infraestructura, a la provisión de vías de acceso, así como en la aplicación de la política general del sector. El Ministerio de Defensa, a través de la Subsecretaría de Marina influye en el otorgamiento de concesiones marítimas, a pesar que las empresas portuarias tienen un régimen de excepción. También lo hace a través de la Armada Nacional, la que actúa por medio de la Dirección del Territorio Marítimo, quien tiene a su cargo la seguridad de los puertos y del tráfico marítimo, así como la aplicación de normas ambientales. El Ministerio de la Vivienda, por medio de sus Secretarías Regionales Ministeriales influye en cuestiones relativas al uso de suelo y de planificación territorial. El Ministerio de Hacienda lo hace a través del Servicio Nacional de Aduanas, en lo relativo al control documental y físico del comercio exterior, y de su División de Presupuesto en lo referente al manejo presupuestario y financiero, sin perjuicio de otras áreas como las relacionadas con aspectos tributarios. El Ministerio de Economía está relacionado por intermedio de los organismos fiscalizadores y normativos de conductas monopólicos como es el caso de la Fiscalía Económica. El Ministerio de Agricultura, por intermedio del SAG, actúa en cuestiones relativas a las condiciones fito y zoosanitarias. El Ministerio de Salud tiene incumbencia en la aplicación y control de normas sanitarias. El Ministerio del Trabajo y Previsión Social se relaciona por intermedio de la fijación de políticas relativas a la Seguridad e Higiene Industrial, y de normas sobre duración de jornadas. El Ministerio de Planificación en lo relativo a la aprobación de la inversión directa.

Por otra parte, también los Gobiernos Regionales y Municipales tienen incumbencia en el desarrollo y funcionamiento de la actividad portuaria a través de la aprobación de las normas de uso de suelo, a través de los instrumentos como el Plan Regulador de la ciudad y del Ínter comunal. Además actúan la Policía Civil en lo relativo a delitos criminales y Carabineros en el resguardo de la seguridad en su entorno.

Esta situación plantea la necesidad de resolver los problemas que se derivan de la falta de una institucionalidad única que actúe representando el interés público. Una de las soluciones más comunes es aplicar al interior de los recintos portuarios el concepto de autoridad portuaria, a través de la cual el

Estado busca proteger el interés común. Esto se realiza, ya sea por medio de una sola institución o a través de una instancia coordinadora. Sin embargo, esta solución sólo permite resolver la situación que se origina al interior de los puertos y tampoco resuelve la necesidad de contar con una autoridad referida al total del borde costero de la ciudad.

En lo que se refiere a instrumentos de planificación o control, un resumen de estos es el siguiente:

**Cuadro 3-1. Instrumentos de Planificación o Control**

| <b>Institución</b>                      | <b>Ámbito Territorial</b>   | <b>Instrumentos</b>                                                                                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Municipalidad                           | Ciudad                      | Planes Reguladores, Planes Seccionales, Ordenanzas Municipales, Pladecos                                                    |
| MINVU <sup>21</sup>                     | País, Región e Intercomunal | Planes Intercomunales                                                                                                       |
| MOP<br>DOP<br>DV                        | Región, Ciudad, Puerto      | Planificación, desarrollo y normativa técnica de puertos<br>Aprobación de PMPs<br>Vialidad intraurbana y accesos portuarios |
| MTT                                     | País y Ciudad               | Políticas de transporte, EISTU                                                                                              |
| SECTRA                                  | Ciudad                      | STU                                                                                                                         |
| Gobierno Regional                       | Región                      | PROT<br>EDR                                                                                                                 |
| Subsecretaría de Pesca                  | País, Región                | Concesiones acuícolas                                                                                                       |
| Ministerio de Bienes Nacionales         | País, Región                | Gestión territorial costera                                                                                                 |
| Subsecretaría de la Marina (DIRECTEMAR) | País, Región                | Política Nacional de Uso de Borde Costero y regulación de actividades en el ámbito acuático                                 |
| Comisión Nacional del Medio Ambiente    | País, Región                | SEIA                                                                                                                        |
| Comisión de Borde Costero               | País y Región               | Zonificación del borde costero                                                                                              |
| Comisión Nacional de Ciudades Puerto    | Ciudad                      | Ofrece espacio para la reunión de las autoridades del puerto comercial y las autoridades urbanas de cada ciudad puerto      |

**Fuente:** Elaboración propia

<sup>21</sup> Ministerio de Vivienda y Urbanismo



### 3.3 Soluciones que se han empleado en ciudades - puerto

Algunas de las soluciones que los puertos han empleado para lidiar con las exigencias que la ciudad le impone son las siguientes:

- *Construcción de Antepuertos*

Aunque esta palabra generalmente se usa para designar el área de fondeadero frente al puerto, se refiere al espacio físico de varias hectáreas de superficie que tiene por objeto dosificar el ingreso de camiones al frente de atraque. Consiste en un parqueadero de camiones que se construye contiguo a la ruta de acceso al puerto de varias hectáreas de superficie. Son modernas plataformas tecnológicas que en conjunto permite coordinar, en forma anticipada y eficiente mediante informatización en línea con el frente de atraque, los procesos y flujos asociados al embarque de los productos que tienen salida por ese puerto. Por ejemplo, en Valparaíso en el Camino de la Pólvora (60-CH), a 11 kilómetros del puerto mismo, la empresa portuaria EPV ha construido la Zona de Extensión de Apoyo Logístico (ZEAL), en funcionamiento desde 2006. Antes, 1996, ya se había construido un antepuerto para la fruta en el sector de Placilla y también un terminal de contenedores en Curauma. Los antepuertos concentran además actividades fiscalizadoras, tales como el Servicio Nacional de Aduanas (SNA) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), En el caso del ZEAL también se cuenta con oficinas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) que permite facilitar la llegada de embarques de fruta a ese país. Se realizarán también las faenas de seguimiento y coordinación de tráfico, para permitir la fluida entrada y salida de los vehículos desde y hacia los terminales, manteniendo abastecidas las operaciones de embarque y descarga de mercancía en el puerto.

- *Puertos secos*

La definición de la UNCTAD<sup>22</sup> para un Puerto Seco es: “una instalación interior de uso común con carácter de autoridad pública, provista de instalaciones fijas que ofrecen servicios para el manejo y almacenamiento temporal de cualquier medio de transporte”.

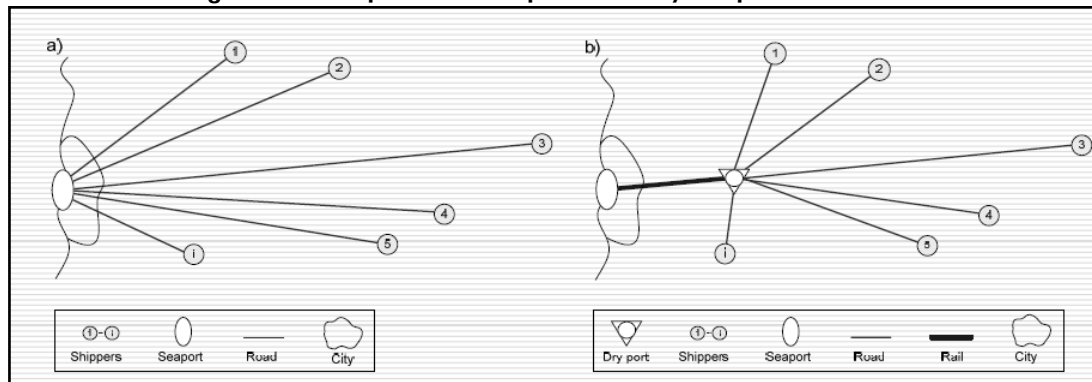
Un puerto seco es el traslado del muelle hacia el interior o Hinterland. Consiste en una terminal intermodal interior, conectada con una o varias terminales marítimas, con la capacidad de posponer o adelantar el control aduanero y liberar al puerto mismo de estas funciones, agilizando las salidas y

---

<sup>22</sup> United Nations Conference on Trade and Development

llegadas de las mercancías de los puertos hacia su destino, contribuyendo a descongestionar sus operaciones.

**Figura 3-1. Esquema de un puerto con y sin puerto terrestre**



**Fuente:** VIOLETA ROSO, Emergence and Significance of Dry Ports, Chalmers University of Technology, Division of Logistics and Transportation, Suecia. 2008.

Los beneficios de un puerto seco son significativos: mayor productividad del puerto, menor congestión de éste y de la ciudad y reducción de los accidentes camineros, la mantención de caminos y del impacto ambiental. También sirve como área de acopio y mejora la accesibilidad hacia áreas fuera del Hinterland.

Los puertos secos son, casi por definición, terminales bimodales de transporte, en donde la conexión al puerto se hace mediante ferrocarril.

Casos internacionales citados en la literatura especializada son los de Virginia, en EE.UU., Azuqueca de Henares y Coslada, en España, Enfield (Sydney) Australia. En Chile se ha implementado un puerto terrestre en la ciudad de Los Andes, conocido como Terrapuerto. Tiene una superficie 25 hectáreas y desde su puesta en marcha, en 2007, ha permitido el ingreso de cerca de 340 mil camiones, con una carga de transporte cercana a los 8 millones de toneladas.

- *Plataformas logísticas o Zonas de Actividades Logísticas (ZAL)*

Las plataformas logísticas son puntos de quiebre de una cadena de transporte y logísticas, en donde se concentran actividades y funciones técnicas destinadas a darle valor agregado a las cargas. Es una zona delimitada al interior de la cual se ejercen las actividades relativas al transporte, empaque y distribución, para tránsito nacional y/o internacional de mercancías de uno o varios operadores. Así, debe tener un régimen de libre concurrencia para todas las empresas interesadas en ejecutar las actividades anunciadas;

también debe estar dotada de todos los equipos colectivos necesarios para el funcionamiento de las actividades logísticas, contar con servicios comunes para personas y vehículos usuarios; asimismo, puede ser administrada por una entidad única, pública, privada o mixta. Por su parte, los operadores logísticos pueden ser propietarios o arrendatarios de los edificios, equipos e instalaciones (almacenes, áreas de stockage, oficinas, aparcamientos, muelles).<sup>23</sup> Cuentan con terminales intermodales de transporte: aéreo, ferroviario, marítimo y vial.

Las ZAL son verdaderas ciudades dentro de las ciudades. Se reconoce por su estratégica ubicación, excelente accesibilidad multimodal, una integrada infraestructura y por su extensa disponibilidad de espacio físico, lo cual, unido a las actividades de movimiento de carga, servicios y de valor agregado, permiten lograr constantes disminuciones en los costos logísticos, consolidación de polos de desarrollo y aumentos sostenidos de la competitividad.

Casos citados en la literatura son las plataformas logísticas de Madrid, España (en el área de Barajas/Coslada), la de Valencia; los nueve Interporti, en Italia; las de Arras y Lille, en Francia; Ámsterdam y Rotterdam, en Holanda; Kassel, Colonia, Stuttgart y Ulm en Alemania, y, en América Latina, la Plataforma Alimentaria en Buenos Aires. En Chile, un ejemplo es el proyecto de Plataforma Logística del Biobío a instalarse en Talcahuano, contigua a la nueva Ruta Interportuaria y destinado a servir al sistema portuario de la Región del Biobío (puertos de Lirquén, Talcahuano, San Vicente y Coronel).

- *Infraestructura de acceso exclusivo*

Una vez decida la conveniencia de la convivencia ciudad – puerto, se requiere resolver la accesibilidad eficiente al puerto y poco o nada impactante en la vialidad local y los espacios públicos de la ciudad. Vía o vías directas camino – puerto son de cuantiosa inversión por cuanto deben ser segregadas de la vialidad local y hoy día los ciudadanos no tienen tolerancia para vías elevadas intrusivas en el paisaje y generadoras de barreras y espacios urbanos degradados, lo que significa construir estructuras soterradas, aún más costosas. Este fue justamente el escollo que en los años 70 no pudo resolver el puerto de Nueva York, el cual, cada vez más trabado su acceso por la ciudad de Manhattan, prefirió su emigración hacia la ribera oeste del Río Hudson, en el Estado de New Jersey.

---

<sup>23</sup> Javier Arturo Orjuela Castro, Et. Al., Operadores de Plataformas Logísticas, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Competitividad de la Industria Colombiana (GICIC), Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. 2005.

Un factor importante a considerar es que esta infraestructura vial es de carácter público, pero, dado el sistema de concesión de puertos en Chile a empresas privadas, se puede favorecer desde el aparato público a un puerto, y su empresa explotadora, respecto a otro y su empresa explotadora respectiva.

En Chile se puede mencionar como el paradigma del acceso directo al puerto, el Acceso Sur de Valparaíso, el que conecta directamente los caminos nacionales hacia Santiago y Mendoza con el puerto, y de paso con el ZEAL. Con dos túneles, vías elevadas, y una inversión de US\$170 millones, por parte del Estado. En San Antonio, con menos desafío geográfico, el Ministerio de obras Públicas también ha realizado un acceso directo al puerto, al que aún le falta una conexión con el Camino de la Fruta (Ruta 66).

Como alternativa a estas cuantiosas inversiones en vialidad, está siempre vigente la opción del ferrocarril como modo de acceso preferente de las cargas al puerto. Los volúmenes que este medio transporta como también su mejor desempeño ambiental lo hacen importante de considerar. Sin embargo, la ausencia de una red nacional (como alguna vez la hubo) y de terminales eficientes que puedan hacerlo competitivo con el transporte de camiones hacen pensar que ello demanda una estrategia nacional para ser una opción real.

- *Desarrollo de paseos de borde y proyectos turístico – inmobiliarios (Waterfronts)*

Como se ha señalado, este tipo de desarrollos tiene por objeto, una vez convenido el acceso urbano a parte del borde de mar, desarrollar atractivos proyectos dedicados al turismo, el comercio y a la entretención. También a actividad residencial. Estos desarrollos planificados, en donde es casi condición sin e qua non la gran calidad urbana y arquitectónica, permiten a las ciudades – puerto una meta muy ambiciosa cual es su gradual transformación productiva hacia el turismo y los negocios internacionales. En efecto, obtienen reconocimiento nacional e internacional y pasan a ser destinos turísticos relevantes, tanto a nivel nacional como mundial. Sus programas incluyen centros de negocios internacionales, hoteles de calidad, mejoramiento de un aeropuerto cercano (en lo posible de carácter internacional), centros comerciales, museos de primer nivel, casino, paseos de costanera, habilitación de marinas, centros de artesanía local, facilidades para estacionar, conexiones con redes ferroviarias locales y regionales, etc.

La literatura especializada destaca reiteradamente los siguientes casos exitosos en esta materia:

**Cuadro 3-2. Casos exitosos de desarrollos de frentes de mar**

| Continente   | País       | Ciudad-puerto                                                                                                        |
|--------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Europa       | España     | • Barcelona (Proyecto 22@, 1980)                                                                                     |
|              | Francia    | • Marsella                                                                                                           |
|              | Inglaterra | • Londres (Docklands, 1981)                                                                                          |
| Norteamérica | EE.UU.     | • Manhattan (Battery Park, 1966)<br>• Boston (1974)<br>• Baltimore (Inner Harbor, 1980)<br>• San Francisco (Pier 39) |
|              | Canadá     | • Vancouver<br>• Toronto                                                                                             |
| Sudamérica   | Argentina  | • Buenos Aires (Puerto Madero)                                                                                       |
|              | Ecuador    | • Guayaquil (Malecón 2000)                                                                                           |
| Asia         | Japón      | • Osaka                                                                                                              |
| Oceanía      | Australia  | • Sidney<br>• Melbourne                                                                                              |
| África       | Sud África | • Ciudad del Cabo                                                                                                    |

Fuente: Elaboración Propia

En estos casos, lo que se buscó fue recuperar áreas degradadas del, o entorno al, puerto para uso urbano, a la vez que evitando la disminución de la eficiencia portuaria. En el caso de ciudades de Estados Unidos, el caso más señero, por haber sido el primero, fue el de la renovación del borde oeste del *downtown* Manhattan, en Nueva York, conocido como Battery Park City. Este fue iniciado en la década de los años 60 del siglo pasado, y se distinguió de renovaciones urbanas anteriores por haber creado una corporación de desarrollo e instrumentos financieros muy innovadores para la inversión privada.

Aquellas ciudades - puerto en EE.UU. que han emprendido desarrollos de borde costero se han asociado en el Waterfront Center para compartir experiencias y políticas exitosas y aquellas que fracasan. Así, esta asociación, concordó en 1999 lo que denominó el "Urban Waterfront Manifesto",<sup>24</sup> o declaración de principios, útiles a considerar cuando se busca generar estos desarrollos en forma exitosa. Es interesante su lectura por cuanto resume una vasta experiencia colectiva de varias décadas de la planificación estratégica

<sup>24</sup> Ver: [www.waterfrontcenter.org/about/manifesto.html](http://www.waterfrontcenter.org/about/manifesto.html)

norteamericana en esta especialidad. Son, por lo demás, principios de gran aplicabilidad a nuestras ciudades – puerto.

Declara en primer lugar que en cualquier caso “el agua debe considerarse como una fuerza definitoria, que forma el carácter de cualquier lugar que toca. Su rol en el transporte, en la industria, en los sistemas sanitarios y en la alimentación es la razón de ser de los asentamientos humanos. Es un elemento que debe ser honrado y celebrado –nunca tratado como elemento de cosmética o un bien transable”.

“Los frentes marinos, esos lugares únicos donde el agua se encuentra con la tierra, son un recurso escaso y encarnan la historia singular de una ciudad y también el carácter de su comunidad. Los frentes urbanos de mar, como las ciudades que estos ayudan a definir, son lugares dinámicos. Las últimas tres décadas han sido testigos de profundos cambios de bordes antes abandonados o de bajo uso. La tendencia se acelera en ciudades alrededor del mundo. Se aplica a canales, lagos y ríos, como también a las costas”.

“Esta popularidad viene acompañada de la tendencia de algunos a buscar la solución rápida, tratando de adoptar una fórmula que se puede haber trabajado en otro lugar. En la década de 1980 la moda fue diseñarlos como “mercados - festival”. En la década de 1990, fue el “barrio de entretenimiento urbano” y/o estadios. En un momento de uniformidad y homogeneización omnipresente en todo el mundo esto es particularmente desalentador porque los frentes de mar, por encima de todos los factores, deben dar a cada comunidad la oportunidad de expresar su individualidad y ayudar a distinguirlas de otras”.

Luego establece una serie de principios universales:

- Planificación:
  - En los frentes de mar la planificación debe ser de largo plazo, integral y holística y debe abarcar todas las disciplinas relevantes. Se deben utilizar todas las tecnologías adecuadas y fomentar un sistema de crecimiento y operación sustentables.
  - La participación significativa de la comunidad debe ser una parte integral para validar la planificación del frente de mar y su desarrollo. Ésta se debe comenzar temprano y ser continua.
  - Desarrollo de frentes de mar no es sólo cuestión de desarrollo económico, no es simplemente cuestión de diseño, o sólo sobre las

cuestiones ambientales. Más bien lo que debe buscarse es una fusión de éstas y otras disciplinas afines.

- Animamos a las comunidades a pensar a largo plazo en el trabajo de frentes de mar. Muchas renovaciones pueden tomar 10, 15 y hasta 25 años. Se debe resistir a toda costa ese deseo comprensible de lograr resultados inmediatos, excepto por cuando se trata de dar los pasos más pequeños. La evolución en el largo plazo permite obtener riqueza de carácter en vez de la monotonía propia de hacerlo todo de una vez en un enfoque tipo "Big Bang".
  - Hay que recordar siempre que el litoral es una parte integral de una cuenca, que consta de arroyos, ríos, estuarios o bahías.
- Desarrollo:
    - Los mejores casos de desarrollo de frentes de mar han resultado de una colaboración entre un sector privado dinámico, la administración de entidades públicas y la energía de los ciudadanos.
    - El acceso público a lo largo del litoral urbano debe ser el sello distintivo de todos los proyectos, incluyendo los desarrollos residenciales. Esto significa accesos que den física y psicológicamente la bienvenida de acceso. El acceso visual al agua debería ser también un objetivo omnipresente.
    - Resulta vital que las comunidades sepan distinguir la diferencia entre el aprender de buenos ejemplos en planificación de frentes de mar y la copia ciega de ellos. Conceptos y proyectos de frentes de mar deben derivarse de la naturaleza de cada lugar y encarnar su espíritu esencial.
    - Cuando sea posible, una diversidad de usos requiere ser incluido en el desarrollo del frente de mar, desde parques de carácter pasivo a puntos vibrantes de interés comercial. Personas de distintas culturas y niveles de ingresos deben sentirse bienvenidos. Actividades diurnas y nocturnas pueden ser incluidas. Los lugares distintivos para los niños, así como para las personas mayores deben ser incorporadas.
    - Los desarrollo en bordes de mar representan oportunidades sin precedentes para la interpretación y la educación - de los valores naturales, la historia de la comunidad y la cultura, incluyendo en particular las actividades industriales y de transporte que a menudo precedieron los usos actuales. Preservar e interpretar los aspectos

tangibles de la historia de un lugar ofrece el carácter y significado para el desarrollo frente de mar.

- La tendencia a la pulcritud en frentes de mar debe abordarse con cuidado para que los ricos valores subyacentes no sean innecesariamente sacrificados. Dar preferencias para usos que requieren el acceso al agua es importante, incluso si son no son del todo agradables.
- Deben fomentarse las instalaciones de arte público y la participación activa de la comunidad artística de cada ciudad desde el principio de la planificación de la renovación del frente de mar, y así garantizar que se incorpora la manera especial de los artistas de ver las cosas.

- *Terminales de cruceros*

Son varias las ciudades – puerto chilenas que han estado recibiendo cruceros, especialmente de las empresas operadoras Royal Caribbean y Norwegian Cruise Line, que operan buques sobre 2.400 pasajeros. Y si bien el año 2009 mostró una breve declinación en una tendencia previa alcista (producto de la recesión mundial principalmente), se espera que los flujos en el largo plazo sigan aumentando. Pero para ello se requiere inversión en facilidades para pasajeros, para lo cual normalmente no se cuenta con gran entusiasmo por parte de las empresas portuarias. Ello, debido a que este negocio les resulta marginal al de sus actividades principales. Sin embargo, para la ciudad es un elemento crucial para promover el turismo, más allá de lo que los pasajeros reportan como ingresos directos a la economía local. Los operadores turísticos sostienen que es un trabajo de largo plazo el que la ciudad y su territorio se vayan posicionando como un destino obligatorio y que signifique que los turistas vuelvan por segunda vez y por otros medios.

Los operadores turísticos han detectado que el terminal especial habilitado en el muelle Barón en Valparaíso por la EPV en 2002, ha generado mayores flujos de cruceros hacia esa ciudad.



#### **4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES NORMATIVOS**

Con el objetivo de contextualizar el estudio y de generar propuestas tendientes a mejorar la eficiencia del ingreso y egreso de cargas a través de los modos camionero y ferroviario, se realizó una revisión de antecedentes normativos relacionados con la competitividad de los modos terrestres de transporte de carga.

##### **4.1 Aspectos normativos relacionados con la competitividad de los medios terrestres de transporte de carga**

Esta revisión normativa incluyó las disposiciones aclaratorias sobre los diferentes tipos de puertos en Chile, distinguiendo los diferentes tipos de puertos existentes en el país e individualizando las regulaciones que los rigen. También se incluyó un análisis de aspectos normativos e institucionales de la conectividad entre los medios de transporte en Chile, que se presenta en el Anexo N°2 de este Informe. Adicionalmente se realiza una revisión de los nuevos conceptos internacionales sobre control y coordinación estatal y se presentaron casos específicos de derecho comparado, presentados en el Anexo N°3.

##### **4.1.1 Disposiciones aclaratorias sobre los diferentes tipos de puertos en Chile**

Para analizar las normas de conectividad entre el transporte marítimo y el transporte terrestre, sea éste carretero o ferroviario, es necesario tener presente que el ordenamiento jurídico nacional, reconoce dos tipos de puertos diferentes; los puertos estatales y los puertos denominados privados.

Esta situación deja en claro que el marco institucional portuario vigente, no abarca el sistema en su integridad, sino que lo divide en dos grandes categorías:

##### **4.1.1.1 Puertos privados autorizados por medios de concesiones marítimas**

En relación a los Puertos Privados debe considerarse que a ellos se le aplican las normas de los Bienes Nacionales del Dominio Público que están contenidas en el Título III del Libro II del Código Civil, junto a lo anterior se regulan por la Ley de Concesiones Marítimas establecida en el DFL 340 de 1960 y el Decreto Supremo Reglamentario D.S. (M) N° 2 del 2006 que sustituyó el reglamento de concesiones marítimas.

Como complemento de las normas anteriores hay que tener presente el Decreto Supremo (M) N° 475 de 1994, que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero y crea una Comisión Nacional al efecto.

los puertos privados autorizados por concesiones marítimas reconocen a su vez, dos categorías diferentes, aquella en la cual se otorga en concesión sobre una infraestructura fiscal existente con anterioridad a la petición, y aquellos puertos que no poseen infraestructura fiscal anterior a la concesión, y solo son espacios físicos que por ende, deben ser construidos y equipados por el sector privado, a su costo, sobre los bienes nacionales de uso público que se concesionan y que conforman los terrenos de playa, la playa y los fondos de mar.

Las concesiones para este tipo de puertos deben ser solicitadas al Ministerio de Defensa Nacional, a través de la Subsecretaría de Marina y de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, debiendo además intervenir, La Comisión Nacional de Uso del Borde Costero, la municipalidad respectiva, el SERVIU, el SERNATUR, el SERNAP, la DOP, Aduanas y los concesionarios vecinos, si los hubiere.

Estos tipos de puertos no tienen limitaciones, en cuanto al desarrollo de sus inversiones y su expansión, ni en cuanto a la extensión de su recinto portuario, el cual será una parte de propiedad fiscal y parte de propiedad privada en todo lo que exceda de los 80 metros sobre las más altas mareas. Estos puertos no tienen la obligación de generar Planes Maestros, ni Calendarios Referenciales de Inversiones como sí ocurre en los puertos estatales.

Este tipo de puertos puede ser operado comercialmente con mayor libertad que los que administra el Estado y pueden utilizar normas sobre conectividad menos rigurosas que la de los puertos estatales.

#### 4.1.1.2 Puertos estatales de uso público administrados por Empresas Portuarias Autónomas (EPAS)

La ley 19.542 de fecha 19 de Diciembre de 1997, sobre modernización del sector portuario estatal, establece la nueva institucionalidad en materias de empresas portuarias estatales, y su normativa crea 10 Empresas Portuarias Autónomas, una por cada uno de los puertos que administraba la antigua Empresa Portuaria de Chile (EMPORCHI), dándoles un nuevo nombre y fijándoles nuevos domicilios regionalizados.

La ley define a estas nuevas empresas, como personas jurídicas de derecho público, que constituyen empresas del Estado, con patrimonio propio y duración indefinida y que se relacionan con el gobierno a través del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT).

La ley estipula además, que los puertos y terminales que administren las empresas serán de uso público y prestarán sus servicios en forma continua y permanente.

Se establece una misión general igual para todas las empresas, señalando que ellas tendrán como objeto la administración, explotación, desarrollo y conservación de los puertos y terminales estatales, así como de los bienes que posean a cualquier título, incluidas todas las actividades conexas inherentes al ámbito portuario indispensables para el cumplimiento del objeto principal.

Se indica que estas empresas podrán efectuar todo tipo de estudios, proyectos, ejecución de obras de construcción, mejoramiento, conservación, dragado y podrán prestar servicios a terceros relacionados con su objeto.

Aclara la normativa que la prestación de servicios de estiba, desestiba, transferencia y porteo de las cargas deberán ser prestados por el sector privado debidamente habilitado y que solo por excepción los podrán prestar las empresas estatales.

En cuanto a los servicios de almacenamiento y acopio, la ley indica que estos podrán ser prestados con la participación de las empresas estatales o por particulares.

La ley también delimita el ámbito territorial jurisdiccional de las empresas, señalando que cada puerto deberá por medio de un Decreto Supremo específico, tener delimitado su recinto portuario, reconociendo eso sí las atribuciones del Ministerio de Defensa, Subsecretaría de Marina y la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante.

Las empresas se podrán desarrollar a través de terceros, pero en este último caso deberán hacerlo por medio del otorgamiento de concesiones portuarias, la celebración de contratos de arrendamiento o mediante la constitución de sociedades anónimas con terceros, debiendo todos estos procedimientos tramitarse por medio de licitaciones públicas reguladas.

Se establece en la ley también que las empresas deberán ejercer por sí y no podrán delegar las siguientes funciones:

1. Fijación de tarifas por los servicios que presten y por el uso de sus bienes.
2. La coordinación de las operaciones de los agentes y los servicios públicos.
3. La formulación del Plan Maestro y del Calendario Referencial de Inversiones.
4. La elaboración y supervisión del cumplimiento de la reglamentación necesaria para el funcionamiento del puerto.

Aclara asimismo la norma, que los actos y contratos que celebren las empresas en el desarrollo de su objeto se regirán por las normas del derecho privado.

Se indica asimismo cómo se conforma el patrimonio de las empresas y las regulaciones que deberán regir para la enajenación o gravamen de sus bienes.

Finalmente se prohíbe a las empresas obtener créditos, subsidios fianzas y garantías del estado, como asimismo otorgarlas a los concesionarios e inversionistas que intervengan en los puertos.

Para los efectos de las inversiones que las empresas promuevan, se definen a través aplicación del Plan Maestro de cada una de ellas, así como el Calendario Referencial de Inversiones, instrumentos de planificación que deberán confeccionar y que deberán aplicar para el futuro desarrollo portuario.

Las inversiones tienen relación directa con las regulaciones que la ley estipula para el efecto de las concesiones portuarias.

Esta ley es la que permite entregar concesiones al sector privado, debiendo cada directorio definir qué se puede concesionar, cuándo se puede concesionar, y cómo debe hacerlo.

Las concesiones de los frentes de atraque se podrán efectuar hasta por 30 años y los privados que se vean favorecidos con una concesión tienen la obligación de constituirse como sociedad anónima, de giro exclusivo para la administración y explotación de la concesión. Asimismo se establecen dos alternativas para el sistema de operación de las concesiones y ciertas limitaciones para la participación en ellas.

Como regla general, la ley establece que los frentes de atraque deberán ser utilizados bajo el sistema multioperador y que solo por la vía de excepción se podrán otorgar en concesión bajo un sistema monoperoador, para lo cual, requerirán de la autorización previa del Tribunal Nacional de la Libre Competencia.

La ley define claramente qué debe entenderse por estos términos de la siguiente forma:

- Multioperador: es el sistema de operación portuaria donde las distintas empresas de muellaje pueden prestar sus servicios en un mismo frente de atraque.
- Monoperador: es el sistema de operación portuaria en que la movilización de la carga en el frente de atraque es realizada por una única empresa de muellaje.

En este aspecto es importante señalar que los seis puertos que se han incorporado al proceso de licitación, es decir Arica, Iquique, Antofagasta, Valparaíso, San Antonio y San Vicente se han entregado bajo el sistema monoperoador para sus frentes de atraque, los que deberán cumplir con las normas restrictivas que la Comisión Nacional Preventiva Antimonopolio fijó en su debido tiempo para ello.

Las normas restrictivas que promulga la Comisión Nacional Preventiva Antimonopolio son, en general, las siguientes:

- Integración Horizontal: para asegurar la debida competencia entre operadores independientes se aprobaron las siguientes reglas:
  - La sociedad que se adjudique la concesión de un frente de atraque, sus controladores y sus accionistas que por sí o en conjunto con sus personas relacionadas tengan, directa o indirectamente, más del 15% del capital accionario, no podrán participar con más del 15%, directa o indirectamente, en una sociedad concesionaria de otro frente de atraque estatal en la misma región.
  - Las sociedades que participen con más de un 15% en la propiedad u operación de puertos privados, sus controladores y sus accionistas por sí o en conjunto con sus personas relacionadas, no podrán participar, directa o indirectamente, en más de un 15% en la sociedad concesionaria de un frente de atraque estatal en la misma región.

- Integración vertical: para asegurar la transparencia y evitar subsidios cruzados, promoviendo la existencia de intereses independientes suficientemente fuertes al interior de las sociedades concesionarias, de modo de propender al manejo de la concesión como un negocio independiente, que maximice su propio beneficio económico, se aprobaron las siguientes reglas:
  - El conjunto de usuarios relevantes, incluidos sus socios y personas relacionadas, no podrá poseer más de un 40% del porcentaje de propiedad, derecho a voto o a las utilidades de la sociedad concesionaria.
  - Serán usuarios relevantes las personas que por sí o en conjunto con sus personas relacionadas, efectúen, contraten o intervengan bajo cualquier modalidad de transporte de carga por vía marítima, sea como embarcador/consignatario, importador/exportador, fletador y transportador efectivo, con más de un 15% del tonelaje de carga marítima movilizada en la región, o con más de un 25% del tonelaje de carga marítima movilizada por medio del frente de atraque objeto de la respectiva concesión. Si un usuario por sí o en conjunto con sus relacionadas participa a varios títulos, será considerado usuario relevante si supera los porcentajes referidos.

Con respecto a los servicios ofrecidos por las concesionarias, la ley establece la obligación de que cada empresa deba tener un reglamento interno para el uso de los sitios de atraque.

En cuanto a su administración y organización, se establece que cada empresa tendrá un directorio de tres o de cinco miembros, que los directores serán nombrados por el Presidente de la República y serán de su exclusiva confianza.

Las normas legales establecen los requisitos y las limitaciones para ser director y la duración de estos por períodos de cuatro años. Asimismo se estipula el sistema para solicitar la inhabilitación y la recusación de los directores, las responsabilidades, atribuciones, obligaciones y prohibiciones a que estos estarán sujetos, como su sistema de remuneraciones y la forma de cesación del cargo.

Establece expresamente la ley que la función de director no puede delegarse y que ella se ejerce colectivamente, en la sala debidamente constituida. Sin duda esta aclaración está dada para dejar en claro las funciones específicas de los directores, sus obligaciones como cuerpo colegiado y sus responsabilidades. Se indica que a los directores les será aplicable el artículo

42 de la Ley N° 18.046 sobre sociedades anónimas, con lo cual debe tenerse en claro que en general, estos no podrán proponer modificaciones a los estatutos y acordar emisión de valores mobiliarios o adoptar políticas o decisiones que no tengan por fin el interés social sino sus propios intereses o de terceros relacionados, asimismo a normas les prohíbe obstaculizar las investigaciones destinadas a establecer su propia culpabilidad o la de los ejecutivos en la gestión de la empresa.

Se estipula asimismo que corresponderá al directorio la administración y representación de la empresa con las más amplias y absolutas facultades.

La ley estipula que las empresas quedarán sujetas a la fiscalización de la Superintendencia de Valores y Seguros, sin perjuicio de la fiscalización de la Contraloría General de la República, en ciertas materias que se indican especialmente.

Como complemento de la ley el Ejecutivo dictó los siguientes Decretos Reglamentarios:

- Decreto Supremo (TT y TT) N° 102 de 1998 que contiene el reglamento de elaboración del Calendario Referencial de Inversiones.
- Decreto Supremo (TT y TT) N° 103 de 1998 que contiene el reglamento para la elaboración, modificación, presentación y aprobación de los Planes Maestros de las empresas portuarias.
- Decreto Supremo (TT y TT) N° 104 de 1998 que contiene las normas para el proceso de licitaciones de frentes de atraque.
- D.F.L. 1/98 Regula compatibilización de las normas aduaneras, de concesiones marítimas y facultades del Ministerio de Defensa.
- Decreto Supremo (TT y TT) 105 de 1999, que contiene el reglamento de coordinación de los organismos públicos que intervienen en los recintos portuarios.

Los puertos estatales constituidos en Empresas Autónomas del Estado y abiertos a la posible concesión al sector privado son: Arica, Iquique, Antofagasta, Coquimbo, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano/San Vicente, Puerto Montt, Chacabuco y Punta Arenas a los cuales deben agregarse los terminales de transbordadores de Puerto Montt y Puerto Natales.

De estos puertos, solo se encuentran otorgados completos en concesión, los de Arica y San Vicente y se encuentran concesionados en forma parcial los de Iquique, Antofagasta, Valparaíso y San Antonio

Como puede deducirse de lo anterior, habrá que tener presente que las situaciones para los diferentes puertos pueden variar, en especial en relación a las extensiones de los recintos portuarios y sus normas de modificación, y en cuanto a las regulaciones para el acceso de los medios rodoviaros y ferroviarios a los mismos, dejándose en claro que las normas aduaneras serán prácticamente de aplicación general.

#### 4.1.2 Aspectos normativos e institucionales de la conectividad entre modos de transporte en Chile

En relación a la institucionalidad vigente, se realizó un análisis de los aspectos normativos e institucionales que afectan a los modos de transporte en Chile. Este análisis incluyó la revisión de diferentes textos, ya que es necesario señalar que el país carece de una estructura institucional que pueda tratarse en forma sistémica, por lo cual las normas de conectividad, se encuentran separadas en diferentes textos, con regulaciones que abarcan diferentes temas.

En Anexo N°2 se presenta el análisis efectuado.

#### 4.1.3 Nuevos conceptos internacionales sobre control y coordinación estatal

En los últimos años, al ir adaptándose los diferentes sistemas de transportes al modelo macroeconómico mundial, se han comenzado a aplicar en casi todos los países, las nuevas doctrinas de la globalización y del principio de la subsidiariedad del Estado, con ello, contrario a lo que algunos piensan, no desaparece la acción del Estado, sino que su quehacer se traduce en un nuevo rol, que substituye al Estado empresario, por un Estado coordinador y normativo.

En este nuevo escenario, con la incorporación del sector privado a la administración, desarrollo y operación de las empresas e infraestructuras públicas, los gobiernos no se han desligado de los problemas ya que deben mantener una tuición y una supervisión de estos, pasando a ejercer fundamentalmente, las funciones de un órgano regulador y fiscalizador, entregando las inversiones en infraestructura para que ellas sean desarrolladas por el sector privado.

Estas acciones producen a su vez la necesidad de que el Estado genere las normas que le permitirán ejercer su competencia como ente regulador y fiscalizador del sistema de transporte y uso de infraestructura, para garantizar el funcionamiento de la economía de mercado.



Estas reglas de la competencia económica tienen por objeto limitar la acción de los monopolios y garantizar la eficiente asignación de los recursos productivos, procurando que los bienes y servicios sean ofrecidos a todos los agentes económicos en un régimen de libre, leal y efectiva competencia.

Esta situación ha producido que los países latinoamericanos, al implementar sus procesos de modernización, hayan considerado en sus respectivos marcos institucionales una serie de mecanismos que consagran el nuevo rol del Estado y las diversas formas en que éste puede ejercer sus funciones de supervisión y control.

Existe un amplio campo de acción en el cual es necesario establecer las reglas del juego en forma clara y bien delimitada, para evitar superposición de funciones o dobles jurisdicciones de los organismos que deberán intervenir en el sistema que adecuará a los puertos dentro de la doctrina de la economía de mercado y la función subsidiaria del Estado.

Esta situación genera una serie de alternativas para diseñar formas diferentes de establecer y regular los modelos, lo cual ha dado cabida en los últimos tiempos a que se establezcan las bases de una nueva doctrina respecto a los organismos reguladores y controladores, en especial, los que dicen relación con las concesiones, doctrina que nace de las propuestas del Profesor Joseph Stiglitz, ex vicepresidente ejecutivo del Banco Mundial y Premio Nobel de Economía en el 2001.

El profesor Stiglitz, al efectuar un recuento de la aplicación de la economía de mercado y de los procesos de privatización en el mundo, resaltó el hecho de que en materia de entes reguladores y de los controles, por medio de los cuales efectúan sus funciones, era necesario hacer un "mea culpa", ya que los Estados no han sido muy eficaces en estas materias y por tanto, es necesario revisar este campo institucional con especial preocupación, teniendo presente que al Estado le corresponde en forma indelegable ejercer sus funciones en los cuatro campos antes indicados, es decir una función reguladora del mercado, una función normativa y reguladora de la actividad, una función de fiscalización y control de los agentes económicos que intervienen en el sistema y una función para definir la administración de la infraestructura estatal no entregada al sector privado

Siguiendo esta nueva línea de análisis, la doctrina propugna a que cada uno de estos campos de acción tenga los siguientes alcances:

- La función reguladora del mercado:

Es un hecho que el mercado del transporte es un mercado esencialmente imperfecto, por la gran cantidad de intereses que se conjugan en él, los cuales en su mayoría son de carácter internacional y con participación tanto de entidades públicas como de entidades del sector privado, por lo que es necesario eliminar o reducir las posibles distorsiones que se generan en este mercado, en campos tales como los monopolios naturales, los monopolios económicos, las posiciones dominante de mercado, las fusiones de empresas y las normas para la aplicación de tarifas y precios

En estos temas, hay que tener en claro que no se trata de poner dificultades o distorsionar los efectos positivos de la desregulación general, sino que de manera ágil y efectiva, se pueda intervenir, solo en aquellas situaciones cuando el mercado no funciona o funciona irregularmente, dañando a los usuarios y beneficiando ilegítimamente a los prestadores de servicios, siendo la función del Estado esencialmente destinada a restablecer las condiciones de competencia como ente regulador del mercado y no como interventor del mismo

Estos organismos deberán ser, preferentemente, organismos autónomos, descentralizados, con canales de comunicación abiertos a consultas públicas, con personal altamente especializado y orientados en el ejercicio de sus funciones y competencias a objetivos predeterminados, tales como:

- Estimular la participación privada en el respectivo sector económico, en condiciones de la mayor eficiencia y eficacia posible, generando un entorno de seguridad jurídica.
- Proteger los derechos básicos de los usuarios, asegurando la continuidad, regularidad, igualdad o neutralidad, obligatoriedad, calidad, cuidado ambiental, seguridad y eficiencia en la prestación de los servicios.
- Promover y defender la competencia en la prestación de servicios, allí donde la misma sea posible, impidiendo las situaciones de prácticas monopólicas, anticompetitivas y de abuso de posición dominante en general.
- Promover la armonización y equilibrio en el uso de los diferentes modos de transporte comprendidos dentro de su ámbito de competencias, alentando su uso racional, eficiente y sustentable.
- Promover la armonización gradual y progresiva de los regímenes de tarificación aplicable a los usos de diferentes modos de transporte.

- Garantizar el acceso de los diferentes operadores y usuarios a las redes y servicios comprendidos en el ámbito de sus competencias, en condiciones adecuadas y no discriminatorias.

Estos organismos deberán ejercer sus funciones actuando de conformidad con las reglas de razonabilidad, proporcionalidad, congruencia, subsidiariedad, transparencia, neutralidad, independencia, objetividad, eficacia, eficiencia, y defensa del interés público ejecutando las acciones o medidas fueren necesarias para el ejercicio pleno de sus competencias, aplicando las metodologías apropiadas para ello.

Un elemento de gran importancia para sus funciones deberá ser el sistema para recabar la opinión de usuarios y terceros en general, debiendo identificar los mecanismos y procedimientos más adecuados tales como audiencias públicas y consultas electrónicas.

- Función normativa y reguladora de la actividad:

En el campo de estas funciones es donde el Estado deberá ejercer su capacidad de protección y regulación del bien común y ejercitar su facultad exclusiva de ser el órgano encargado de emitir las normas generales por las cuales se va a regular el sistema, y se van a establecer las reglamentaciones y fijar las condiciones o requisitos que deberán cumplir los agentes económicos que actuarán en el sistema portuario.

Para ejercer estas funciones de ente regulador, se sugiere que ellas sean efectuadas por unidades públicas especializadas, insertas dentro de la estructura general del gobierno central, ya sea en el ámbito de una secretaría o subsecretaría de estado, o de una dirección general, inserta en el ministerio que tenga a su cargo las materias de transporte o marítimo-portuarias.

Entre sus atribuciones, el organismo encargado debería tener objetivos básicos, como los que se nombran a continuación:

- Dictar las normas reglamentarias, técnicas, operativas y económicas.
- Fijar los mecanismos de coordinación correspondiente entre las autoridades del Estado, sean éstas nacionales, regionales o locales.
- Emitir las normas generales para la actividad, tales como fijar los requisitos para las autorizaciones de las empresas que deseen realizar funciones operativas en el sector o de prestadores de servicios conexos, determinar la forma de efectuar los registros públicos de éstas empresas.

- Establecer las condiciones generales técnicas y operativas del cada sistema.
- Representar al Estado en los procesos de participación del sector privado en actividades tales como el otorgamiento de las concesiones, la creación de empresas mixtas, etc., y fijar las condiciones por las cuales se deberán regir dichas actuaciones y sus respectivos alcances administrativos y contractuales.

Es decir, se trata de un ente de primera jerarquía dentro del ordenamiento gubernamental, que es parte del poder ejecutivo y que determina las reglas del juego aplicables al sistema.

- Función de fiscalización y control de los agentes económicos

En esta área las funciones deben ser de fiscalización y control. Aquí, el Estado deberá supervisar el fiel cumplimiento de todas las normas, requisitos y regulaciones que se hayan generado por el ente regulador.

Esta separación, entre el ente regulador, que dicta la norma, y el ente fiscalizador, que la controla, se ha generado de la conveniencia de que éstas funciones sean entregadas a órganos diferentes de los que ejercer cada una de las funciones normativas para que estos segundos ejerzan las actividades de control y fiscalización del cumplimiento de las reglas fijadas, bajo el principio de evitar que los primeros se transformen en jueces y parte a la vez.

La doctrina moderna, como se indicó, señala la conveniencia de que estas funciones sean entregadas a órganos o entes del nivel de una superintendencia, o a organismos autónomos, descentralizados o desconcentrados del poder central del Estado, funciones que comúnmente se han estado entregando a las denominadas Autoridades Sectoriales Nacionales.

Estos organismos tienen la función de ejercer el control general de la actividad y de supervisar el fiel cumplimiento de las normas legales y reglamentarias que se hayan generado, entre las cuales caben destacar funciones tales como:

- Supervisar el fiel cumplimiento de las normas legales y reglamentarias, en especial las de carácter técnico, operativo y administrativo.
- Llevar los registros y emitir las autorizaciones correspondientes a las personas naturales o jurídicas que deseen prestar servicios.

- Ejercer el control de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que sean concesionarias, administradoras u operadoras de infraestructura estatal.
- Coordinar la elaboración de los Planes Nacionales de Desarrollo de cada sector, así como velar por su cumplimiento.
- Llevar el registro de las tarifas de uso de infraestructura y de servicios de los concesionarios y operadores.
- Supervisar que los administradores de infraestructura pública y los concesionarios, cumplan cabalmente con las condiciones y especificaciones que se hubieren establecido en los respectivos contratos de concesión, de asociación o de sociedades mixtas.
- Velar por el cumplimiento de los requerimientos técnicos relativos a las obras que se construyan.
- Requerir de los administradores públicos o privados de infraestructura, informes periódicos sobre sus actividades, tales como estadísticas de movimiento de vehículos y cargas, informes operacionales tales como índices de rendimiento, tasas de ocupación, etc., como asimismo cualquier otra información que permita evaluar periódicamente el funcionamiento del sistema nacional de transportes o el grado de cumplimiento de planes de mantenimiento y desarrollo de súper e infraestructura concesionada.

El desarrollo de este tipo de funciones está orientado dentro de las tendencias más modernas de control del Estado en el sector y es recomendable que ella posea un alto grado de tecnicidad y profesionalismo.

- Función de administrador de la infraestructura estatal no otorgada al sector privado

En la doctrina moderna que se analiza, se ha tenido especial cuidado en aclarar las funciones que el Estado puede ejercer, bajo la forma de un tipo especial de organismos encargados de administrar los bienes del Estado constituidos por la infraestructura pública que permanezcan bajo su tuición directa y que por diferentes razones no ha sido entregada en concesión, en administración o en sociedad mixta, ya sea porque no ha existido interés del sector privado o por razones de seguridad nacional o de interés especial del Estado en el desarrollo de algún polo o foco social especial.

Estos son en general los lineamientos básicos de la nueva doctrina que se orienta a un reordenamiento de las funciones del Estado en el sector transportes.

Debemos dejar constancia que el diseño y la aparición de estos organismos es una actividad reciente, que está en proceso de adquirir experiencia y donde cada vez será de mayor importancia, en la medida que se vayan implementando las nuevas formas de participación del sector privado en la infraestructura pública, tales como concesiones, sociedades mixtas, contratos de administración, etc.

Esta temática, nos llama a tomar conciencia de la necesidad de ir evaluando las actuaciones de estos organismos y definiendo el real alcance de sus funciones, todo lo cual sin duda nos deberá llevar en el futuro cercano al perfeccionamiento de sus normas y a la búsqueda de mejores resultados.

#### 4.1.4 Revisión de casos específicos de derecho comparado

En relación al derecho comparado, cuando se instituyen los entes reguladores y organismos fiscalizadores, es importante tener presente cual ha sido la tendencia general e identificar algunas de las normas que las rigen en los diversos países.

En Anexo N°3 se presentan las distintas normas que se han aplicado en diferentes países de la región y casos internacionales.

## 5. ENFOQUE METODOLÓGICO

### 5.1 Descripción de las metodologías utilizadas para el análisis de la situación actual de los puertos considerados y su acceso en lo referente al tránsito terrestre de carga

En este capítulo se describen las metodologías utilizadas para evaluar la situación actual de los puertos y su acceso en lo referente al tránsito terrestre de carga.

Para poder evaluar correctamente la situación actual, es de suma importancia contar con información detallada, clasificada y analizada, que condujera a poder armar una situación base y poder proponer mejoras. Las metodologías que se utilizaron siempre tuvieron como principal vocación evaluar la competitividad de los modos camionero y ferroviario respecto al acceso a los puertos y a los conflictos urbanos que generaban su paso por la ciudad. Por esto, hubo que diseñar visitas a terreno y entrevistas con los principales actores en cada región para poder conformar un marco de referencia que tuviera las perspectivas portuarias, institucionales, ciudadanas y operacionales. De forma similar, se realizó una revisión bibliográfica en profundidad de los principales puertos del mundo, rescatando las formas en como lidiaron con los problemas de armonía y la competitividad de los modos. También, dentro de esta revisión bibliográfica, se analizaron varios papers académicos que trataban el tema de la multimodalidad y la competitividad de los modos de transporte terrestre de cargas, señalados en el Capítulo 2.

**Cuadro 5-1. Resumen de trabajos y metodologías empleadas**

| Tema                   | Trabajos realizados                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrevistas            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones en Santiago y regiones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Análisis Multimodal    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas a terreno.</li> <li>• Partición Modal de modos de transporte.</li> <li>• Documentos oficiales.</li> </ul>                                                                                                              |
| Análisis urbano        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis cuantitativo de externalidades basado en metodologías internacionales.</li> <li>• Análisis cualitativo de externalidades. Nueva metodología de valoración de aspectos cualitativos (matriz de evaluación).</li> </ul> |
| Estructura de costos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de Estructuras de Costos de los modos terrestres de carga basado en estudio MTT<sup>25</sup> y Metodología de Evaluación Ferroviaria SECTRA.</li> </ul>                                                          |
| Proposición de mejoras | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de proyectos por puertos y por modo de transporte. Basado en fichas proyectos BIP MIDEPLAN.</li> <li>• Estimación de inversiones a nivel de perfil</li> </ul>                                                           |

Fuente: Elaboración propia

<sup>25</sup> "Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional". MTT. 2009

Las metodologías utilizadas para responder a los aspectos señalados anteriormente se presentan a continuación.

#### 5.1.1 Desarrollo de entrevistas con actores relevantes

Se realizaron entrevistas a actores relevantes para los alcances de este estudio, a fin de recabar una serie de aspectos sobre la situación actual de las ciudades puerto, asociados a los puertos definidos en la etapa inicial, con énfasis en características de la red vial urbana y ferroviaria en el acceso a los puertos, e identificando las externalidades producidas a raíz del tránsito terrestre de carga y de la operación portuaria en general.

Los temas considerados en las entrevistas se definieron tomando en cuenta la particularidad de cada entrevistado y su actividad. Éstos fueron:

1. Antecedentes, registros y visiones de los puertos.
2. Antecedentes y visiones de los modos camionero y ferroviario.
3. Antecedentes y visiones de las ciudades-puerto.

##### 5.1.1.1 Diseño y procedimiento empleado para la realización de las entrevistas.

En cada entrevista se tuvo presente una pauta que fue confeccionada con el acuerdo y apoyo de miembros de la Contraparte Técnica del Estudio, separándolas, en general, para entrevistados de los puertos y los operadores portuarios, los dueños de la carga, las personas vinculadas al urbanismo de la ciudad y los operadores de carga por medio camionero o ferroviario.

Se destaca que en el curso de las entrevistas, a las cuales asistió regularmente un profesional de la Contraparte Técnica, se solicitaron antecedentes, datos, estadísticas y documentos de procesos administrativos para que fuesen enviados al Consultor. No obstante, se debe señalar que aquellos envíos no acontecieron en la cuantía que se esperaba, lo cual, en algunos casos, implicó efectuar levantamientos de cifras y trabajos adicionales.

En general, se contemplaron los siguientes temas y consultas a los entrevistados:



➤ **Preguntas de la experiencia del entrevistado respecto del acceso a puertos y la competitividad entre modos de transporte:**

- Ventajas que presenta un modo específico con respecto a los otros modos de transporte, a nivel del país y del puerto.
- Fortalezas y/o deficiencias en la cadena logística del transporte de un modo específico con respecto a otros modos de transporte a nivel del país, y del puerto.
- Desventajas, en cuanto a regulaciones normativas, tecnologías, tramitaciones, fiscalizaciones, que presenta un modo específico con respecto a otros modos de transporte, a nivel del país y del puerto.
- El futuro del transporte de carga de un modo específico en cuanto a la participación en el mercado de transporte nacional.
- Medidas necesarias para fomentar el desarrollo del transporte ferroviario nacional y competitividad en los accesos a puertos.
- Restricciones extra-portuarias relacionadas con la operación ferroviaria y que dificulten la operación del puerto.
- Confiabilidad de un modo específico con respecto a otros modos de transporte, bueno, igual, malo.
- Costo de transporte para de un modo específico con respecto a otros modos de transporte, alto, igual, bajo.
- Tiempo de viaje y eficiencia de un modo específico, considerando su competitividad con otros modos de transporte.

➤ **Preguntas de la experiencia del entrevistado respecto del negocio portuario nacional**

- Dificultades principales en los accesos a puerto de los modos de transporte de carga camionero y ferroviario actuales y futuros.
- Incrementos en la demanda portuaria y las dificultades con respecto al acceso a los puertos de los modos de transporte de carga camionero y ferroviario
- Marco político-legal en el que se desenvuelve el negocio portuario, y su impacto en los accesos a puerto de los modos de transporte carga camionero y ferroviario.
- Iniciativas portuarias con respecto al fomento del transporte de carga ferroviario y su competitividad frente al transporte de carga camionero.
- Incentivos, subsidios, externalidades relacionadas con el modo de transporte de carga ferroviario y camionero.
- Perspectivas de desarrollo portuario y su relación con los accesos a puerto y la competitividad del modo de transporte de carga ferroviario y camionero.

- Variables que inciden en la decisión de qué medio de transporte utilizar por los generadores de carga (tiempo de viaje, frecuencia ofrecida, tarifa, confiabilidad), con respecto a los modos de transporte de carga ferroviario y camionero.
- Estrategias, proyectos, situaciones relevantes y que afecten el acceso a puertos de los modos de transporte de carga ferroviario y camionero.

#### 5.1.1.2 Identificación de los actores relevantes entrevistados.

Se efectuaron entrevistas a ejecutivos de puertos y empresas portuarias concesionadas, a generadores y administradores de carga marítima, a empresas navieras, autoridades navales, personeros de los sectores público y privado ligados al urbanismo de las ciudades - puerto, asociaciones gremiales ligadas al transporte camionero y marítimo y empresas de ferrocarriles.

#### 5.1.1.3 Resultados y conclusiones de las entrevistas realizadas

Las entrevistas realizadas fueron fundamentales para poder corroborar datos que el Consultor poseía, actualizar referencias en estudios anteriores y agregar las visiones que los principales actores relevantes tenía sobre la situación de los puertos chilenos y sus accesos.

En el Anexo N°4 se presentan la transcripción de las principales entrevistas realizadas, así como las conclusiones.

#### 5.1.2 Análisis multimodal de la situación actual del transporte terrestre de carga con acceso a puertos

Para cada puerto considerado en el estudio, se analizó el sistema multimodal de transporte de carga y su relación con los accesos, considerando los siguientes aspectos:

1. Cadenas logísticas que componen los principales productos exportados.
2. Economía de la región en la cual los puertos están insertos y su hinterland.
3. Partición modal de la carga que llega al puerto.

Se analizaron los accesos a los diferentes puertos nacionales considerados, teniendo presente la existencia de complejos portuarios como los de la Región de Antofagasta, con los puertos de Antofagasta y Mejillones, el sistema portuario de Valparaíso, San Antonio y Ventanas, en la región de Valparaíso y

el sistema portuario de la Región del Biobío, conformado por los puertos de Coronel, San Vicente, Talcahuano y Lirquén.

En el caso del ferrocarril, se consideraron los aspectos fundamentales que permitirían la posible existencia de un transporte ferroviario eficiente y competitivo, tales como:

- Infraestructura de vías en buen estado de conservación y mantenimiento, con acceso directo a los terminales en los cuales se realiza la transferencia de cargas.
- Control de tráfico eficiente y oportuno, tal que permita la mayor circulación de trenes posibles de tal modo de hacer una vía rentable al tener un buen factor de utilización.
- Mínima estadía del equipo ferroviario en terminales, al tener altas velocidades de transferencia de cargas, optimizando la cantidad de equipo necesario y la correspondiente inversión asociada en ellos.

Las principales fuentes de información utilizadas para la implementación de esta metodología fueron:

1. Entrevistas realizadas por el Consultor a los actores relevantes en la materia y los datos que estos han aportado.
2. Estadísticas y antecedentes recopiladas.
3. Estudios mencionados en el resumen bibliográfico
4. Documentos oficiales, tales como las Estrategias de Desarrollo Regional, Planes Regionales para la Competitividad, entre otros.

Considerando los aspectos anteriores se realizó un diagnóstico de las principales dificultades del sistema multimodal en estudio.

#### 5.1.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre en las ciudades – puertos considerados

La metodología empleada para realizar el cálculo comparativo de las externalidades que producen en las ciudades ambos modos de transporte de carga tuvo un componente cuantitativo y uno cualitativo.

Se definieron dos tipos de criterios complementarios a evaluar: el primero de origen cuantitativo, basado en estudios internacionales acerca de la materia en cuestión y el segundo usando en forma mixta criterios cualitativos y cuantitativos. Estos criterios son integrados mediante un análisis multicriterio que permite emitir juicios en cada ciudad – puerto estudiado.

La integración de estas dos sub-metodologías en el análisis final de este estudio es, a juicio del Consultor, una base para la toma de decisiones de la autoridad en cuanto a políticas de apoyo e incentivos al medio ferroviario, al menos en los casos en que se establezca que existen beneficios sociales y urbanos importantes.

#### 5.1.3.1 Análisis cuantitativo de externalidades

En el presente estudio se han incorporado los costos de las externalidades que genera cada modo de. Al respecto, en la literatura internacional existen numerosos estudios que identifican y calculan las externalidades relevantes para el sector transporte. Luego de una exhaustiva revisión bibliográfica, se ha estimado pertinente el análisis con mayor profundidad de tres (3) de estas fuentes, las cuales presentan un mayor grado de confianza en la materia.<sup>26</sup> Estos estudios son los que se citan a continuación.

- *"External Costs of Transport"*, desarrollado por INFRAS/IWW en Octubre del 2004. Esta versión corresponde a una actualización del realizado en el año 2000.
- *"Handbook on estimation of external costs in the transport sector"*, desarrollado en Febrero del 2008, en el marco del estudio *"Internalization Measures and Policies for All external Cost of Transport- IMPACT"* (IMPACT).
- *"An Analysis of Externality Costs of Freight Transportation in Vermont"* (Michel Gleason, Benjamin Bruno, Amit Tantri and Ian Tyree, Junio 2005).

La primera referencia, [INFRAS], es un estudio realizado por la asociación entre la empresa consultora de origen suizo INFRAS y el IWW de la Universidad de Karlsruhe, de Alemania. Este estudio ha servido de base para el reciente *"Estudio de Evaluación Social Servicio de Transporte de Carga"*, realizado para la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), en 2009, por la firma consultora CITRA Ltda., siendo su finalidad la determinación del nivel óptimo social de utilización de este sistema de carga. Asimismo, en la *"Consultoría para la Elaboración de Propuestas para Elevar la Competitividad de los Sectores y Plataformas de Infraestructura, Logística y Transporte, Tecnologías de la Información y Recursos Hídricos para los cluster de Acuicultura, Alimentos Procesados y Fruticultura"*, realizado el presente año

---

<sup>26</sup> Dos de estas han sido empleadas en estudios anteriores realizados por el Ministerio de Transportes y por otros organismos del Estado.

2010 para el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad por la empresa KOM International también se utilizó. Esta versión corresponde a una actualización del realizado en el año 2000, en el cual se desarrolla una renovación de la metodología, como de la información utilizada para el cálculo de los costos. Su objetivo, es mejorar la base empírica de los costos externos del transporte en función del estado del arte de las metodologías existentes al momento de ejecutarse el estudio. No obstante, este estudio no presenta costos asociados a los accidentes en el modo ferroviario. Adicionalmente, los valores o costos unitarios de cada externalidad, vienen expresados en vehículo-kilómetro (vkm).

La segunda referencia, [IMPACT], es un manual generado para la Comisión Europea cuyo objetivo era presentar un modelo de evaluación de todas las externalidades producidas por distintos los modos de transporte, incluido los no motorizados, y que se inscribe dentro de un estudio mayor denominado *"Medidas de internalización y políticas para todas las externalidades del transporte"*, del mismo organismo. Su autoría corresponde a investigadores de diversas instituciones, incluidas aquellas presentes en la primera referencia, como son INFRAS y la IWW y también CE Delft, Fraunhofer Gesellschaft – Institut System – und Innovationsforschung (ISI) y la Universidad de Gdansk (Alemania). Este estudio pretende resumir el *estado del arte* en la materia y está fundamentalmente destinado a servir como base de cálculo para la tarificación de infraestructura dentro de la Comunidad Europea. Este trabajo fue revisado por un panel de expertos, designados por los Estados Miembros. En Chile ha sido evaluado por SECTRA, recomendando ésta la realización previa de estudios propios y adaptaciones antes de ser aplicados sus valores a la realidad nacional. En este estudio los valores o costos unitarios de cada externalidad, vienen expresados en vehículo-kilómetro (vkm).

El tercer estudio usado aquí como referencia, [VERMONT], corresponde a aquel realizado en 2005 por el Vermont Rail Advocacy Network, del Middlebury College, para el Estado de Vermont, Estados Unidos. Es un análisis de externalidades de los modos camión y ferrocarril en el corredor de transporte Middlebury-Burlington con el objetivo de determinar los beneficios sociales de duplicar en dicho corredor las cargas del modo tren, el que se ha detectado está siendo subutilizado. Por este motivo el estudio cuantifica los costos de las externalidades de ambos modos, como los beneficios asociados. A su vez, una de las pretensiones del estudio es mostrar desde el punto de vista social (residentes Vermont), que el incremento en inversión y promoción de políticas en el sector ferroviario, traen consigo la reducción de los costos externos asociados con el transporte de carga en general. Utiliza como base

valores de externalidades propuestas por el *Manual Victoria Transport Policy Institute*, de Canadá, otro referente importante en esta materia. En este estudio, los valores o costos unitarios de cada externalidad, vienen expresados en tonelada-kilómetro (tkm).

De estos tres estudios se obtuvieron valores unitarios para cada externalidad evaluada, donde en los dos primeros son costos por vehículo kilómetro, en tanto en el estudio *"An Analysis of Externality Costs of Freight Transportation in Vermont"* son montos por toneladas kilómetros. En el siguiente cuadro se presentan los valores utilizados en el análisis.

**Cuadro 5-2. Costos sociales por externalidad y estudio.**

| Externalidad                | INFRAS<br>(USD/1000 vkm) |          | IMPACT<br>(USD/1000 vkm) |          | VERMONT<br>(USD/1000 tkm) |      |
|-----------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|---------------------------|------|
| <b>Congestión</b>           | 11.677,49                | -        | 831,65                   | -        | 4,97                      | -    |
| <b>Accidentes</b>           | 131,83                   | -        | 131,77                   | 234,09   | 3,11                      | 0,50 |
| <b>Polución</b>             | 280,04                   | 3.002,57 | 101,24                   | 4.879,02 | 5,53                      | 1,80 |
| <b>Ruido</b>                | 208,80                   | 707,98   | 626,14                   | 1.312,10 | 0,25                      | 0,12 |
| <b>Cambio climático</b>     | 60,93                    | 1.167,39 | 21,77                    | 426,30   | -                         | -    |
| <b>Naturaleza y paisaje</b> | 14,17                    | 92,41    | -                        | -        | -                         | -    |

**Fuente:** Elaboración propia, con base a costos presentados en cada estudio.

Luego de una amplia discusión al interior del equipo Consultor, como también con la Contraparte de este estudio, se optó, para efectos de los cálculos empleados en la parte cuantitativa de la metodología, utilizar sólo una fuente de las tres presentadas, aquella que otorgara el mayor grado de confianza a nivel internacional, dando así al estudio mayor consistencia en los resultados. Se buscó de esta forma la fuente que aportara mayores antecedentes respecto a la construcción de sus indicadores de impacto urbano. Se optó por el método IMPACT, por ser una mejora al INFRAS, y por lo tanto una superación de la misma. Si bien este estudio desechó los factores de impacto en la naturaleza y el paisaje urbano -posiblemente por ser poco confiable su construcción-, esta temática se abordó en el componente cualitativo de este estudio, lo que permitió superar esa deficiencia. Por otra parte, el estudio de Vermont está enfocado a un corredor de transporte interurbano, en donde los impactos establecidos no están en función de áreas urbanas -ocupación central de nuestro análisis de externalidades-. Finalmente, la recomendación reciente de SECTRA por el IMPACT, en la publicación *"Manual de recomendaciones para el análisis técnico y evaluación social de proyectos de transporte ferroviario"*, confirma la elección.

No obstante lo anterior, y con el objeto de mejorar la precisión, se realizaron algunas adaptaciones al método IMPACT para la aplicación a los casos de ciudades en Chile. En primer lugar, los valores indicados en el cuadro anterior

para el IMPACT fueron corregidos para dar cuenta de la diferencia de valor entre la realidad de la comunidad europea y nuestro país. Para ello se aplicó el factor diferencia de ingreso per cápita. La corrección se hizo en forma proporcional al ingreso per cápita determinado por paridad de poder de compra (PPP). Con el factor obtenido, más la tasa de cambio definida en \$530 / USD, se obtuvo los costos unitarios de cada externalidad considerada para el presente análisis. El ingreso per cápita utilizado en el cálculo del factor de corrección se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5-3. Ingreso per cápita y factores de corrección.**

| Gross domestic product based on purchasing-power-parity (PPP) per capita GDP |           | Factor de corrección |        |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|--------|
|                                                                              | USD       | Estudio              | IMPACT |
| Chile                                                                        | 13.291,20 | Factor               | 0,4512 |
| Europa*                                                                      | 29.458,01 |                      |        |

Fuente: International Monetary Fund, World Economic Outlook Database.

\* Promedio países miembros UE

Fuente: Elaboración propia, con base a datos obtenidos del Fondo Monetario Internacional.

Otras modificaciones fueron necesarias de aplicar, específicamente en el modo ferrocarril, por cuanto las diferencias entre los estándares europeos y chilenos son significativas. Se construyó así un conjunto de indicadores modificados, que se denominaron “IMPACT modificado”. Algunos ejemplos de estos indicadores son porcentajes menores de vías segregadas, lo que sumado a gran cantidad de cruces a nivel con la vialidad, genera mayores tasas de accidentes e inseguridad, la mayor antigüedad del material rodante, que genera mayor emisión de contaminantes, etc., y requiere que se aumenten los costos de algunas de las externalidades antes de ser aplicados en Chile. Por otra parte, el IMPACT no incorpora un factor de congestión para el modo ferrocarril, posiblemente porque las vías en Europa prácticamente están plenamente segregadas de la vialidad urbana. Esto no es representativo de la realidad de nuestras ciudades y por lo mismo se propuso superar esta deficiencia mediante un indicador de congestión sobre la base del tiempo de espera promedio supuesta para los cruces a nivel.

Se consideraron lo siguientes supuestos (determinados con base en el juicio experto y algunas estadísticas) para el modo ferrocarril en Chile:

1. Tasa en promedio de accidentes del orden de un 50% superior a la existente en Europa.
2. Las locomotoras, dada su antigüedad, emitirían, en promedio, un 30% más de contaminantes tóxicos.
3. Lo mismo para la emisión de ruidos.

4. Lo mismo para la contaminación acústica.

Dichas cifras se traducirían directamente y en la misma proporción en su valor como externalidad.

**Cuadro 5-4. Valores unitarios de externalidades modificados (\$/1000 veh. km)**

| Externalidad | IMPACT  |           | IMPACT Modificado |           |
|--------------|---------|-----------|-------------------|-----------|
|              | Camión  | FFCC      | Camión            | FFCC      |
| Accidentes   | 31.510  | 55.979    | 31.510            | 83.969    |
| Polución     | 24.209  | 1.166.727 | 24.209            | 1.516.745 |
| Ruido        | 149.730 | 313.764   | 149.730           | 407.893   |

Fuente: Elaboración propia, con base en datos FMI e INFRAS

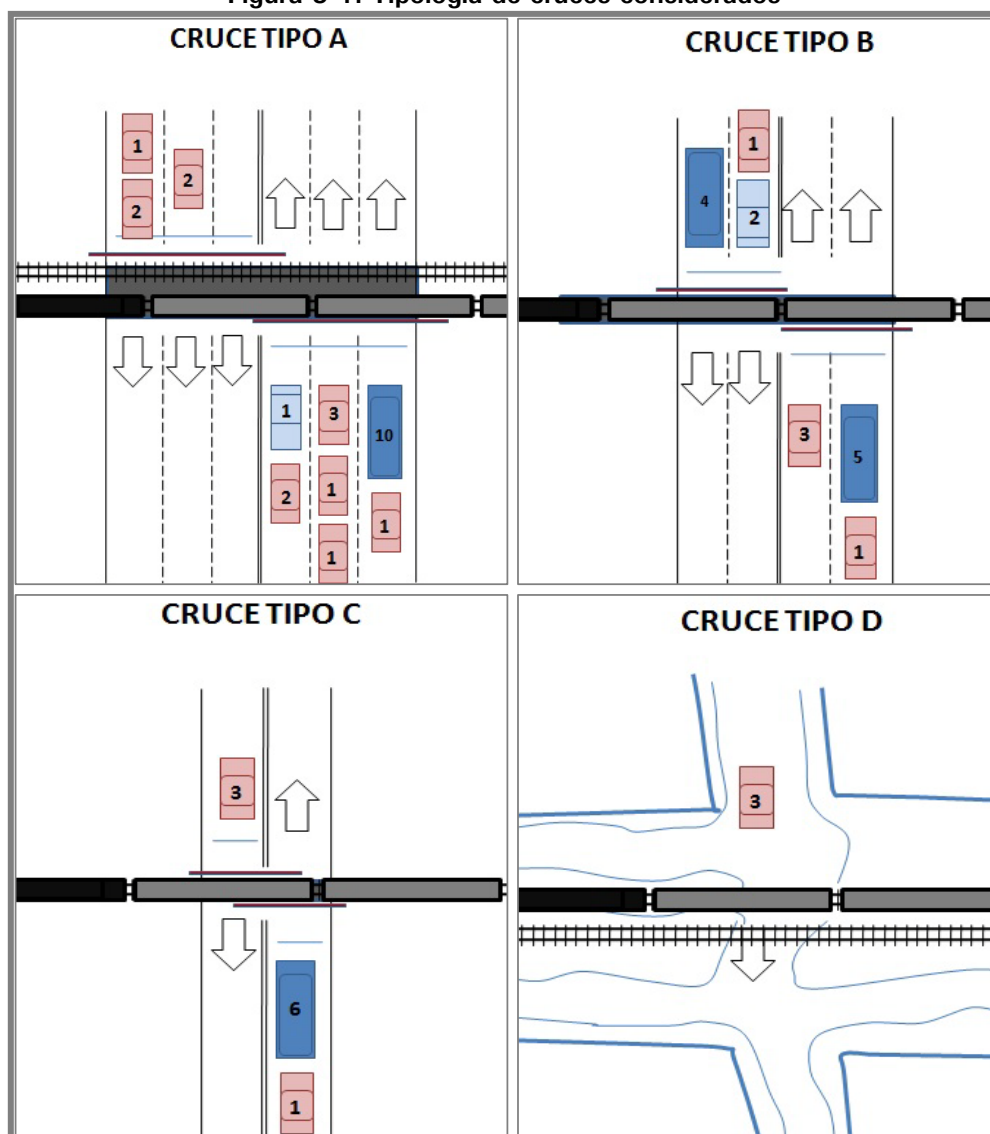
Para adaptar a la realidad chilena la cuantificación de la valoración por congestión, que en el IMPACT es cero (0) para el modo ferrocarril, por las razones ya señaladas, se ha diseñado una metodología específica para aplicar a cada ciudad-puerto. Los cruces generan impactos en congestión en la red vial, por lo que estos costos deben considerarse y valorarse como una externalidad. Para ello, se generó una tipología de cruces, considerando el tiempo de espera, número de pasajeros involucrados en viajes en vehículos y su valor del tiempo (a costo social). El valor del tiempo de viaje urbano por pasajero afectado, que equivale a \$1.006/hr, de acuerdo a lo que señala MIDEPLAN en la *"NIP 2011 – Precios Sociales"*, más el tiempo de espera por pasajero en cada cruce<sup>27</sup> que se consideró como el promedio de una pasada de tren, incluyendo bajada y subida de barreras.

Se definieron cuatro cruces tipo (detallados en la figura que se expone a continuación) donde al interior de cada vehículo se indica la cantidad supuesta de pasajeros afectados, con un total de 24, 16, 10 y 3 pasajeros en los cruces A, B, C y D. Estos provocarían a nuestro juicio un aumento de las externalidades del ferrocarril en \$2.012, \$1.341, \$838 y \$252 por cada tipo de cruce, respectivamente.

<sup>27</sup> Se supuso de cinco minutos.



Figura 5-1. Tipología de cruces considerados



Fuente: Elaboración propia.

Se asimilaron esta tipología de cruces para las ciudades-puerto estudiadas y existentes dentro del área urbana respectiva definida por los instrumentos de planificación territorial vigentes. La cantidad de cruces detectados por tipo para cada puerto analizado, se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5-5. Cantidad de cruces por tipología y puerto.**

| Puerto      | Cantidad de cruces |   |    |    |
|-------------|--------------------|---|----|----|
|             | A                  | B | C  | D  |
| Arica       | 2                  | 3 | 3  | 0  |
| Antofagasta | 3                  | 2 | 12 | 0  |
| Ventanas    | 0                  | 1 | 0  | 0  |
| Valparaíso  | 0                  | 0 | 0  | 0  |
| San Antonio | 0                  | 1 | 2  | 0  |
| Lirquén     | 0                  | 5 | 13 | 20 |
| San Vicente | 0                  | 5 | 13 | 5  |
| Coronel     | 0                  | 0 | 13 | 9  |

Fuente: Elaboración propia.

Se detalla a continuación los valores de externalidades urbanas totales establecidos por el IMPACT y las modificaciones propuestas. La unidad de medida es un viaje (ida y vuelta).

**Cuadro 5-6. Externalidad total de congestión modo ferrocarril**

| Puerto       | Externalidad (\$/viaje) |
|--------------|-------------------------|
| Arica        | 21.126,00               |
| Antofagasta  | 37.557,33               |
| Antofagasta* | 63.881,00               |
| Ventanas     | 2.682,67                |
| Valparaíso   | 0,00                    |
| San Antonio  | 6.036,00                |
| Lirquén      | 45.270,00               |
| San Vicente  | 37.725,00               |
| Coronel      | 26.323,67               |

\* Ferrocarril que circula hacia Mejillones.

Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis de sensibilidad**

Adicionalmente al análisis cualitativo presentado, se realizó un ejercicio de sensibilización para la proyección, en toneladas transportadas, para cada puerto.

La metodología de cálculo se basó en la proyección anual de las toneladas que se movilizarán en cada puerto hasta el año 2020 por modo, correspondiente al último año donde se determinarían los costos asociados a cada externalidad. De esta forma, las toneladas proyectadas se convierten en una cantidad de viajes requeridos por modo, de acuerdo a la tasa de ocupación definida.

Como los costos unitarios están expresados en vehículo-kilómetro y la finalidad es obtener los costos totales por concepto de externalidades, es necesario realizar el producto entre los viajes calculados, kilómetros de acceso al puerto y los costos unitarios ya mencionados. Adicionalmente se creó un segundo escenario, denominado “*situación de comparación*”, en el cual se considera un cambio en la partición modal, aumentando un 20% la carga en ferrocarriles actual (es decir, se considera que desde el “año 0” el ferrocarril transporta un 20% más de carga), con respecto a la proyección original para cada año. En este escenario se siguen los mismos pasos para calcular los costos de las externalidades de cada modo. Se utilizó un 20% de aumento en la demanda de viajes por considerarse<sup>28</sup> que este aumento no significaría realizar mejoramientos importantes de la infraestructura o material rodante, por cuanto el modo ferrocarril actualmente posee subutilización. Los elementos complementarios en el cálculo de las externalidades se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5-7. Toneladas de tara y carga por modo.**

|                  |       |
|------------------|-------|
| Carga camión     | 25    |
| Carga convoy     | 1.400 |
| Tara Ferrocarril | 200   |
| Tara Camión      | 10    |

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados de los *escenarios* definidos, se estimaron los costos a Valor Presente para cada caso y puerto, considerando como año cero el 2010 y una tasa social de descuento del 6%, esta última sugerida por MIDEPLAN para la evaluación de proyectos. El cálculo de los beneficios por concepto de externalidades, para cada puerto, tiene por finalidad dimensionar los ahorros que se generarían al aumentar la participación del ferrocarril en el traslado en el área urbana de un 20% más de carga que transporta anualmente y establecer si es una cifra que dimensione un beneficio significativo por el cual la autoridad debe intervenir. En el capítulo de resultados por ciudad-puerto se detallan las proyecciones de carga y los diferenciales de costos entre escenarios por puerto analizado. Los ahorros calculados entre la situación base y la de comparación de cada puerto, se han calculado con base a los valores del IMPACT modificado.

#### 5.1.3.2 Análisis cualitativo de externalidades

Considerando que los costos unitarios entregados por los referentes citados y empleados no consideran las particularidades de cada ciudad; que utilizan

<sup>28</sup> Cifra de acuerdo lo que señalan expertos consultados.

costos unitarios calculados para otros contextos económicos y sociales; que omiten variables relevantes para una ciudad como son la degradación de barrios, las barreras urbanas, la inseguridad, etc., es que se decidió complementar la metodología cuantitativa anterior con otra más de tipo cualitativo-perceptual, la que pretendió ser más comprensiva, recogiendo e integrando una mayor cantidad de variables. El objetivo final fue comparar los resultados de ambas, para una adecuada complementariedad al tomador de decisiones.

Para tal efecto, se diseñó una metodología de evaluación de externalidades urbanas que combina métodos de análisis multicriterio y evaluación ambiental tipo matriz de Leopold, ambos abundantemente tratados en la literatura de análisis de impacto ambiental, materia que, por la amplitud y complejidad de temas que envuelve, normalmente obliga a apelar al análisis cualitativo.

Para el caso de este estudio se combinaron elementos de estas dos técnicas en una matriz, la que permitió evaluar -a un grupo de expertos calificados y mediante la asignación de puntajes- el impacto (externalidades) que generan los pasos de flujos de cargas en las áreas urbanas estudiadas por los modos camión y ferrocarril, ambos desde su entrada al área urbana (efectiva). Agrupados por los sub ambientes en dónde estos impactos son posibles (natural, construido y social) se incluyeron dieciséis tipos de impactos posibles de valorar:

**Cuadro 5-8. Impactos posibles de valorar en las externalidades generadas por los modos de transporte**

| A. AMBIENTE NATURAL    |                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| A.1                    | Contaminación del aire por emisión de MP, SOx, NOx, CO, COV, Pb                   |
| A.2                    | Contaminación del suelo, cursos de aguas y napas por Pb, combustibles, aceites    |
| A.3                    | Ruido en áreas residenciales y en vías comerciales                                |
| A.4                    | Contaminación visual y/o deterioro del paisaje natural                            |
| B. AMBIENTE CONSTRUIDO |                                                                                   |
| B.1.1                  | Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga                  |
| B.1.2                  | Generación de barreras urbanas                                                    |
| B.1.3                  | Sitios inhóspitos que generan inseguridad y criminalidad en alrededores           |
| B.1.4                  | Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial        |
| B.1.5                  | Deterioro de vías ceremoniales y de parques urbanos                               |
| B.2.1                  | Congestión de vías estructurantes y secundarias                                   |
| B.2.2                  | Inseguridad por accidentes con otros vehículos                                    |
| B.2.3                  | Inseguridad por accidentes con peatones                                           |
| C. AMBIENTE SOCIAL     |                                                                                   |
| C.1.1                  | Deterioro de áreas comerciales por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación |

|       |                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| C.1.2 | Deterioro de áreas turísticas por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación |
| C.1.3 | Desvalorización del suelo en áreas residenciales o comerciales (minusvalías)     |
| C.1.4 | Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano                |

Fuente: elaboración propia

Considerando que no todas estas externalidades tienen el mismo peso o importancia, la matriz permitió asignar ponderaciones y sub-ponderaciones. En nuestro caso, el grupo de expertos calificados, miembros de nuestro equipo Consultor, en una lógica de ejercicio técnico, consensuaron ponderaciones comunes para todas las ciudad-puerto analizadas de acuerdo al peso que se estimó representativo de cada una de las categorías de impactos analizadas. Sin embargo, se consideró que estos ponderadores debían ser objeto de un estudio más específico en caso de que esta metodología se aplicará en un futuro con actores relevantes locales para cada ciudad-puerto. Ello, sin duda, enriquecería el análisis y la precisión de sus resultados, eliminando algunos de los sesgos presentes.

En cuanto a los modos de transporte, la matriz incluyó aquellos focos o lugares de generación externalidades propios para cada modo, buscando en lo posible la equivalencia entre ellos (por ejemplo: "Talleres mecánicos", propio de los camiones se iguala a "Maestranzas", propio de los ferrocarriles), de manera que ambos modos tengan una cantidad similar de focos de generación. Sin embargo, el ferrocarril tuvo una evaluación más, sin equivalencia con el modo camionero. Esto es, los cruces entre ambas redes, los que se consideraron propios del ferrocarril. Para efecto de no afectar matemáticamente la suma de puntajes, se disminuyó proporcionalmente cada elemento: es decir, en el modo camión cada impacto equivale a 1/6 del puntaje y en el modo ferrocarril 1/7.

Los focos o lugares de generación de impactos para cada modo son:

**Cuadro 5-9. Focos o lugares de generación de impactos por modo de transporte**

| <b>MODO CAMIÓN</b>                                       | <b>MODO FERROCARRIL</b>                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. Red vial usada por camiones                           | 1. Líneas férreas hacia el puerto                        |
| 2. Área de acceso al puerto                              | 2. Área de acceso al puerto                              |
| 3. Sitios de almacenamiento y acopio extraportuarios     | 3. Sitios de almacenamiento y acopio                     |
| 4. Antepuertos y estaciones de transferencia             | 4. Antepuertos y estaciones de transferencia             |
| 5. Talleres mecánicos                                    | 5. Maestranzas                                           |
| 6. Otros espacios (estacionamientos, parqueaderos, etc.) | 6. Otros espacios (parrillas, patios de operación, etc.) |
|                                                          | 7. Cruces con red vial (a nivel y desnivel)              |

Fuente: elaboración propia

Una vez asignados los puntajes por cada experto, con una escala entre cero (0) y tres (3), considerando cero cuando no hay impacto, uno cuando el impacto es percibido como muy bajo, dos cuando moderado y tres cuando es alto o grave, se multiplican estos puntajes por su ponderador y se suman, obteniéndose un puntaje combinado para cada externalidad y modo. Éstas, posteriormente, se suman algebraicamente, lo que permite determinar cuál modo genera una externalidad mayor. Puesto que todas las externalidades son ponderadas en una misma escala, es posible sumar todos los resultados en forma horizontal, obteniéndose una cifra global que indica un resultado favorable a uno u otro modo.

Al comparar los resultados anteriores, entre las ciudades-puerto estudiadas, se puede determinar, en forma relativa, en qué casos las externalidades son mayores o menores, siempre de acuerdo a la percepción combinada de los expertos consultados. Sin embargo, esto sólo será consistente si el grupo experto es el mismo, como lo fue en el marco de este estudio. Sin embargo, recomendamos, dentro de un estudio futuro, consultar mediante una técnica de panel anónimo, a expertos locales, quienes tendrán una perspectiva mucho más afinada para determinar los valores de los impactos. Pero eso a la vez, impediría realizar esta comparación entre distintas ciudades puerto. Se trata así de un *trade-off*: precisión versus consistencia comparativa.

La matriz diseñada permite, además, establecer un ranking de los focos generadores de externalidades para cada modo de transporte, los que son el resultado de la suma de puntajes ponderados para cada foco. Esta es una información importante para focalizar futuras políticas de mitigación.

Finalmente, para cada ciudad-puerto y caso analizado, se prepararon imágenes que resumen las principales variables a analizar y complementan las matrices de evaluación de externalidades.

La matriz genérica se muestra en la siguiente figura. Esta contiene los ponderadores usados para cada sub sistema, a los que se les asignó valores de un tercio ( $1/3$ ) a cada uno, lo que significa que se les da igual importancia relativa cada uno. También, los correspondientes a cada una de las externalidades consideradas, los que van desde el uno (1) al cinco (5), representando uno la mínima importancia a cinco, la máxima importancia.

Como puede observarse, se optó por separar dentro del subsistema ambiente construido aquellas externalidades que corresponden a los usos del suelo ("actividades urbanas") de las relativas al sistema o red de transporte. Ambas combinadas, sin embargo, suman  $1/3$  del valor, al igual que los otros dos subsistemas (natural y social), cada una con la mitad del peso de ponderación ( $1/6$  o  $0,17$ ). En cuanto al ambiente social, sólo se consideraron efectos en la economía urbana. En un futuro estudio –de contarse con los expertos apropiados- podría incluirse otras variables más de tipo social, como los efectos en el empleo y en los ingresos por grupo socioeconómico (GSE).

**Figura 5-2. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril en los sistemas urbanos en su desplazamiento de cargas desde y hacia los puertos**

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |                                                         |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      |      |      |   |  |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------|------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|---|--|
| CIUDAD:                                                              |                                                         |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | PARÁMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA                                             |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | A- En el ambiente natural                                                          |      |      |      | B- En el ambiente construido                                                     |      |      |      | C- En el ambiente social                                  |      |      |      |                                                                                          |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,33                                                                               |      |      |      | 0,17                                                                             |      |      |      | 0,17                                                      |      |      |      | 0,33                                                                                     |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | B1- En las actividades urbanas                                                     |      |      |      | B2- En red transp.                                                               |      |      |      | C1- En la economía urbana                                 |      |      |      |                                                                                          |      |      |      |      |      |   |  |
| LUGARES GENERADORES DE EXTERNALIDADES                                |                                                         | A1. Contaminación del aire por emisión de MP, SOx, NOx, CO, COV, Pb                |      |      |      | B1.1. Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga           |      |      |      | B2.1. Congestión de vías estructurantes y secundarias     |      |      |      | C1.1. Deterioro de áreas comerciales por inaccessibilidad, inseguridad y/o contaminación |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | A2. Contaminación del suelo, cursos de aguas y napas por Pb, combustibles, aceites |      |      |      | B1.2. Generación de barreras urbanas                                             |      |      |      | B2.2. Inseguridad por accidentes con otros vehículos      |      |      |      | C1.2. Deterioro de áreas turísticas por inaccessibilidad, inseguridad y/o contaminación  |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | A3. Ruido en áreas residenciales y en vías comerciales                             |      |      |      | B1.3. Sitios inhóspitos que generan inseguridad y criminalidad en alrededores    |      |      |      | B2.3. Inseguridad por accidentes con peatones             |      |      |      | C1.3. Desvalorización del suelo en áreas residenciales o comerciales (minuvalías)        |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | A4. Contaminación visual y/o deterioro del paisaje natural                         |      |      |      | B1.4. Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial |      |      |      | B2.4. Deterioro de vías ceremoniales y de parques urbanos |      |      |      | C1.4. Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano                  |      |      |      |      |      |   |  |
|                                                                      |                                                         |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      |      |      |   |  |
| Ponderador >                                                         |                                                         | 0,10                                                                               | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,04                                                                             | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04                                                      | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,13                                                                                     | 0,07 | 0,07 | 0,07 | T    | P    | R |  |
| Ponderador normalizado >                                             |                                                         | 0,10                                                                               | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,04                                                                             | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04                                                      | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,13                                                                                     | 0,07 | 0,07 | 0,07 |      |      |   |  |
| Modo Camión                                                          | 1 Red vial usada por camiones                           |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 2 Área de acceso al puerto                              |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 3 Sitios de almacenamiento y acopio extraportuarios     |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 4 Antepuertos y estaciones de transferencia             |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 5 Talleres mecánicos                                    |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 6 Otros espacios (estacionamientos, parqueaderos, etc.) |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
| Total ponderado                                                      |                                                         | 0,00                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |   |  |
| Total normalizado                                                    |                                                         | 0,00                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
| Modo Tren                                                            | 1 Líneas férreas hacia el puerto                        |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 2 Área de acceso al puerto                              |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 3 Sitios de almacenamiento y acopio                     |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 4 Antepuertos y estaciones de transferencia             |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 5 Maestranzas                                           |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
|                                                                      | 6 Otros espacios (parrillas, patios de operación, etc.) |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
| Cruces con red vial (a nivel y desnivel)                             |                                                         |                                                                                    |      |      |      |                                                                                  |      |      |      |                                                           |      |      |      |                                                                                          |      |      |      | 0    | 0,00 | 0 |  |
| Total ponderado                                                      |                                                         | 0,00                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |   |  |
| Total llevado a igual base                                           |                                                         | 0,00                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
| Suma algebraica >                                                    |                                                         | 0,00                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                                                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |
|                                                                      |                                                         | 0,00                                                                               |      |      |      | 0,00                                                                             |      |      |      | 0,00                                                      |      |      |      | 0,00                                                                                     |      |      |      | 0,00 |      |   |  |



#### 5.1.4 Análisis de eficiencia de los modos de transporte terrestre en la estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte de cargas

Para esta metodología, primero se presentan los antecedentes recopilados y la determinación de las estructuras de costos de los modos ferroviario y camionero. Posteriormente, estas estructuras de costos fueron aplicadas a los puertos considerados por tipo de producto específico en dónde hubiera competencia entre los modos de transporte. La determinación de las estructuras de costos de los modos terrestres de carga se realizó desde la perspectiva del operador, para de esta forma comparar directamente las ventajas que presentaban ambos modos en el transporte de productos específicos y de acuerdo a las particularidades de cada uno de los puertos considerados en este estudio. En el capítulo de cada puerto se incluyen las estructuras de costos de ambos modos aplicados por tipo de producto.

Los puertos incluidos en la aplicación de esta metodología fueron:

1. Puerto de Antofagasta.
2. Puerto de Ventanas.
3. Puerto de Valparaíso.
4. Puerto de San Antonio.
5. Sistema Portuario de la Región del Biobío (Puertos de San Vicente, Lirquén y Coronel).

El puerto de Arica no se incluyó debido a que el FCALP no se encuentra en funcionamiento, por lo que analizar la estructura de costos de ambos modos en busca de sus diferencias no es posible.

Para determinar la estructura de costos del modo camión, esta ha sido ampliamente estudiada a nivel nacional, de manera que existen consensos en cómo se determina su composición, considerando los factores pueden ser más o menos relevantes de acuerdo al tipo de estudio realizado.

En cuanto al modo ferroviario, la determinación de su estructura de costos presenta una situación muy contraria al modo de transporte camión, en referencia a que existe escasa literatura nacional disponible con antecedentes actualizados, en donde se identifiquen valores unitarios de los componentes de la estructura, así como tampoco estudios que realicen una discusión metodológica del tema. Debido a esto, se decidió utilizar como punto de partida para la generación de la estructura de costos del ferrocarril los estudios más recientes desarrollados por la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE),

específicamente, el estudio *Optimización de la Cadena Logística de Transporte Ferroviario de Carga*, que abarca la región de Valparaíso y la del Biobío, ambos con término en el año 2008, en los cuales se hace mención, en forma genérica, de una estructura de costos de un servicio específico.

Para determinar el modelo operacional de los modos de transporte que tienen acceso a un puerto determinado<sup>29</sup> –y con esto la estructura de costo del ferrocarril– se identificaron los productos con mayor transferencia (en tonelaje) en los puertos considerados por el estudio en los últimos años y que eran transportados en ambos modos.<sup>30</sup> Para el ferrocarril, se tomó como base la operación actual, equivalente al tonelaje anual transportado en el año 2009 para los productos transportados. Posteriormente se fijó un tonelaje anual a transportar de cada producto, desde uno o pocos orígenes, hacia un puerto<sup>31</sup> y se calculó el costo del transporte en cada modo y un resumen de estas de forma comparativa.

#### 5.1.4.1 Recopilación de antecedentes y estructura de costos del transporte de carga por camión<sup>32</sup>.

La estructura de costos del modo camión se confeccionó con base al estudio *"Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional"* (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, 2009), que presenta un nivel de detalle apto para los propósitos del presente estudio. Este estudio contempló un análisis exhaustivo del sector, considerando un conjunto de empresas representativas del rubro y de los tipos de operaciones de carga, generando un conocimiento genérico de las variables características que integran la estructura de costos, como tamaño de flota, cantidades de personal empleado, tipos de carga, estructura de viajes realizados, nivel de ventas anuales, ámbito geográfico, entre otros. El modelo construido en el estudio mencionado se consideró como base para los cálculos efectuados, ejecutando una actualización de estos costos, en los casos que lo ameritaban.

Las estructuras de costo pueden ser presentadas con diferentes grados de desagregación. Por esto se ha establecido el listado básico de los ítems incluidos, que se presenta y explica a continuación:<sup>33</sup>

<sup>29</sup> La modelación de la operación anual y el costo total de ella para el modo camión se incluyen para compararla con la del ferrocarril.

<sup>30</sup> Se indica que estos productos son los que presentan competencia modal, por tanto, para ellos se determinó la estructura de costo basado en sus condiciones reales de operación.

<sup>31</sup> Este tonelaje corresponde al transporte que realizó un operador logístico determinado.

<sup>32</sup> Para más antecedentes, revisar Informe de Avance N°3

<sup>33</sup> Elaborado en base al modelo de costos creado en el estudio *"Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional"* (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, 2009).

1. Adquisición de flota.
2. Costos fijos de operación de la flota.
3. Instalaciones.
4. Combustible.
5. Neumáticos.
6. Materiales y servicios de mantenimiento.
7. Conductores.
8. Personal de mantenimiento.
9. Personal de operaciones.
10. Costos de gestión y administración.
11. Gastos de ruta.
12. Gastos generales.

Los valores unitarios de los componentes de las 136 estructuras del estudio *"Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional"* (MTT, 2009), se actualizaron a pesos del año 2009, siguiendo los criterios que se adjuntan a continuación, los cuales fueron creados y/o complementados con lo expuesto en el estudio *"Eficiencia en el transporte por camiones"* (SECTRA, 2009).

**Cuadro 5-10. Criterios de actualización utilizados**

| Ítem                                       | Criterio                                                    |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Adquisición flota                          | 100% USD                                                    |
| Combustible                                | 100% IP Petróleo <sup>34</sup>                              |
| Neumáticos                                 | 50% IP Sector Transporte<br>+ 50% IP Neumáticos             |
| Mantenimiento                              | 30% Índice Nominal<br>Costo de la Mano de Obra<br>+ 70% USD |
| Conductores                                | 100% Índice Nominal del<br>Costo de la Mano de Obra         |
| Otros personal                             |                                                             |
| Otros gastos                               | 100% IP Sector<br>Transporte                                |
| Permiso Circulación,<br>Rev.Tec. y Seguros | 100% IP Permisos de<br>Circulación                          |
| Gastos generales                           | 100% IP Sector<br>Transporte                                |

**Fuente:** Elaboración propia, con base a criterios utilizados en estudio *"Eficiencia en el transporte por camiones"* (SECTRA, 2005).

<sup>34</sup> IP: Índice de Precios

En cuanto a la cuantificación de los costos asociados al uso de la infraestructura por tipo de producto, el estudio "*Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional*" (MTT, 2009) determinó el gasto en peaje por cada mercado de carga y región del país. Los valores para este dicho fueron calculados y expresados en moneda del año 2007. Para llevar a cabo la actualización se utilizó un factor promedio obtenido del cociente entre los valores de los peajes en el año 2009 y 2007, para los camiones de más de dos ejes. Estos costos se incorporaron en la estructura de costos, considerando para ello el producto y zona geográfica. En resumen, se determinaron múltiples estructuras de costo actualizadas para el modo camión.

#### 5.1.4.2 Modelo de operación utilizado para el transporte de carga del modo camionero

Para poder comparar los costos producidos por la operación de los modos de transporte de carga, se procedió a simular de forma simple el modelo de operación de cada modo de transporte. Para el camión, este se presenta a continuación.

Para cada producto y puerto, se seleccionó dentro de estas múltiples estructuras, la que mejor representaba su realidad.<sup>35</sup> Se consideraron sólo empresas de transporte de gran tamaño, para aprovechar las ventajas que tienen sobre las otras.

El cálculo del costo de operación del transporte del tonelaje anual del producto seleccionado se obtiene multiplicando la cantidad de viajes en camión necesarios por su costo.

$$\text{Costo anual} \left( \frac{\$}{\text{año}} \right) = \text{CanVia} \left( \frac{\text{viaje}}{\text{año}} \right) * \text{CosVia} \left( \frac{\$}{\text{viaje}} \right) \quad (1)$$

Donde,

**CanVia:** Cantidad de viajes necesarios en camión para transportar el tonelaje del año expresado en viajes por año.

**CosVia:** Costo de un viaje desde el origen al puerto considerando camión lleno expresado en pesos por año.

---

<sup>35</sup> La estructura de costo fue identificada dentro de los cientos de estructuras contenidas en la actualización que re desarrolló del estudio "*Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional*" del MTT (2009).

La cantidad de viajes en camión necesitada se obtiene de:

$$CanVia\left(\frac{viaje}{año}\right) = \frac{TonAnu\left(\frac{ton}{año}\right)}{CapCam\left(\frac{ton}{viaje}\right)} \quad (2)$$

Donde,

*TonAnu*: Tonelaje anual del producto que se requiere transportar al puerto en toneladas por año.

*CapCam*: Capacidad de carga del camión en toneladas

Esta capacidad es la capacidad promedio de los camiones que transportan dicho producto en la zona en particular.<sup>36</sup>

Por su parte,

$$CanVia\left(\frac{viaje}{año}\right) = CosUni\left(\frac{\$}{km}\right) * DisVia\left(\frac{km}{viaje}\right) \quad (3)$$

Donde,

*CosUni*: Parámetro de costo por kilómetro (\$/km) que resulta de la función de producción implícita de las estructuras de costo

*DisVia*: Distancia promedio ponderada de viaje desde el origen al puerto. Considera viaje de ida y vuelta al origen y se expresa en km/viaje

El parámetro *DisVia* es la distancia promedio ponderada que existe de los/el origen al puerto, considerando ida y vuelta. Se le llama "promedio" porque se promediaron aritméticamente las distancias de dos rutas posibles para camión para el viaje de origen a puerto. Se le llama "ponderada" porque si tiene más de un origen la distancia se pondera por el porcentaje de carga con respecto al total anual del producto que se quiere transportar a puerto.

Como se mencionó antes, el objetivo de este cálculo es determinar cuál sería el costo de transportar en camión la carga que actualmente va en ferrocarril para

<sup>36</sup> Esta capacidad promedio se obtuvo del estudio "Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional" del MTT.

los principales productos de cada puerto, obteniendo así una herramienta más para poder establecer la competitividad entre ambos modos de manera cuantitativa.

#### 5.1.4.3 Recopilación de antecedentes y estructura de costos del transporte de carga por ferrocarril.

Para la determinación de la estructura de costos del modo ferrocarril, y de acuerdo a lo descrito en la introducción del capítulo, se hizo necesario tener un conocimiento de la función de producción del modo. Esto permitió conseguir modelar la operación anual –y el costo– de un producto<sup>37</sup> en un puerto determinado, para lograr calcular el peso porcentual que tuvo cada ítem operativo en el costo total. De esta forma se obtuvo la estructura de costos para el ferrocarril.

La función de operación indica la cantidad necesaria de cada factor de producción para alcanzar un determinado nivel de servicio requerido. La literatura es clara en establecer que las relaciones entre la capacidad de ejecutar servicios de transporte y los insumos necesarios son extremadamente complejas y específicas a operaciones particulares, por lo que en este estudio se ha utilizado una “operación promedio” por producto, es decir, asumiendo que un producto que accede a un puerto, lo hace de uno o pocos lugares en los cuales las condiciones de carga y descarga son uniformes, los ferrocarriles y camiones utilizados son siempre de la misma capacidad, existe una distancia promedio de viaje y la naturaleza de las restricciones en viajes distintos de un mismo productos son las mismas.<sup>38</sup> La uniformidad de las operaciones se realiza con el fin de determinar la estructura de costos promedio del modo en una operación anual, en donde desaparecen las diferencias entre operaciones día a día y entre orígenes distintos para un mismo producto.

Para el ferrocarril se utilizó una función de operación simple basada en la capacidad del convoy. Esto significa que si se necesita transportar 1.200 toneladas de un origen a un puerto determinado (nivel de servicio), éstas podrán ser transportadas en un sólo ferrocarril con esa capacidad sin importar el tiempo que demore en cargar, descargar y en el viaje. Se asumió un tránsito continuo de ferrocarriles tal cual se opera hoy. Se consideró que la carga y descarga (manipuleo) del ferrocarril y el camión toma el mismo tiempo y costo por tonelada, dado que es realizada por las mismas grúas o cintas transportadoras. Se sabe que en algunos casos, por ejemplo en el ácido

---

<sup>37</sup> En base a un tonelaje anual determinado para cada producto en cada puerto.

<sup>38</sup> La función de producción utilizada asume una oferta ilimitada de vehículos, con el fin de calcular la cantidad necesaria de insumos que se necesitaría si el 100% del tonelaje de un producto dirigido a un puerto específico se transportara en un solo modo.

sulfúrico, el ferrocarril es cargado y descargado con mayor rapidez, pero para focalizarnos en la estructura de costos del modo es conveniente uniformar estos conceptos.

No se consideró el tiempo de viaje en la función de producción del modo, ya que esta restricción no está activa en la mayoría de los casos debido al gran número de locomotoras y carros disponibles, considerando que los análisis realizados se enfocaron desde el punto de vista del operador de la carga y no del exportador.

#### 5.1.4.4 Modelo de operación utilizado para el transporte de carga del modo ferroviario

El modelo operacional de los ferrocarriles de carga en cada puerto se construyó con base en la información proporcionada por el operador ferroviario FEPASA, considerando que es el operador con la mayor participación en el mercado del transporte ferroviario de carga y presente en los puertos considerados de las regiones de Valparaíso y Biobío. No se puede dejar de mencionar que no es la intención del Consultor el tratar de exponer de manera alguna información de tipo financiera del operador ferroviario, sino tan sólo crear un modelo de operación parecido al existente en base a información publicada y a supuestos válidos, es decir, crear un operador ferroviario ficticio tomando como ejemplo a FEPASA.

La estructura de costos general está calculada desde la posición del operador ferroviario de transporte de carga que no es dueño de las vías, por lo que paga por el uso de estas los conceptos de canon, peaje fijo y peaje variable. En algunos casos, el operador ferroviario está encargado de la mantención de las vías y su provisión a través de los Contratos de Provisión de la Infraestructura Ferroviaria (CPIF) mantenidos con la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), por lo que se podrían generar costos por este concepto, pero éstos no fueron considerados porque pertenecen a una unidad de negocios distinta. La estructura de costos del modo ferrocarril nace de la modelación de la operación del ferrocarril en un año, transportando cierto tonelaje, a cierta distancia y contando con la misma capacidad de carga en cada viaje.

A continuación se presentan los ítems considerados en la estructura de costo del ferrocarril y sus parámetros, para luego presentar el modelo de operación del camión el cual servirá como otra herramienta de comparación<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> En base a consultas con operador ferroviario de EFE.

- Combustible

El costo del combustible utilizado en la operación es obtenido como sigue:

$$\text{Costo combustible} \left( \frac{\$}{\text{año}} \right) = \text{PreCom} \left( \frac{\$}{\text{lt}} \right) * \text{CanLit} \left( \frac{\text{lt}}{\text{año}} \right) \quad (4)$$

Donde,

*PreCom*: Precio combustible. Se consideró \$500 por litro<sup>40</sup>.

*CanLit*: Cantidad de litros de combustible necesarias para transportar el tonelaje anual del producto modelado desde el origen al puerto correspondiente, y,

$$\text{CanLit} \left( \frac{\text{lt}}{\text{año}} \right) = \frac{\text{DisTot} \left( \frac{\text{km}}{\text{año}} \right)}{\text{RenCom} \left( \frac{\text{km}}{\text{lt}} \right)} \quad (5)$$

Donde,

*RenCom*:<sup>41</sup> Rendimiento del ferrocarril en cuanto a distancia recorrida por litro de combustible. Considerando que el rendimiento en kilómetros por litro de combustible de los ferrocarriles depende de los motores de las locomotoras, de la carga del convoy y de las condiciones físicas de las vías que son parte del recorrido hacia un puerto se utilizó un rendimiento de 0,15 (km/Lt) basado en consultas a personal de los operadores ferroviarios. La multiplicación de este parámetro por la cantidad de kilómetros recorridos por un ferrocarril genera un porcentaje de la estructura de costos total que muestra consistencia con otros estudios. Este porcentaje se mueve entre 14% a 35% explicado por la distancia de los orígenes de la carga transportada respecto del puerto.

<sup>40</sup> En base a consultas con operador ferroviario de EFE.

<sup>41</sup> En el estudio "Manual de recomendaciones para el análisis técnico y evaluación social de proyectos de transporte ferroviario" (MIDEPLAN-SECTRA, 2010) se menciona "Para la determinación de los costos de energía en los estudios de perfil puede utilizarse estándares de consumo ya sea de petróleo o de energía eléctrica (l/km o KWH/km)". El consultor considera que el modelo de operación construido en este informe corresponde a un nivel de estudio desde perfil.



*DisTot:* Distancia total recorrida en el año por los ferrocarriles que transportan el total de la carga del producto de origen al puerto respectivo. Esta distancia se calcula de la siguiente forma:

$$DisTot\left(\frac{km}{año}\right) = 2 * DisPue\left(\frac{km}{viaje}\right) * ViaNec\left(\frac{viaje}{año}\right) \quad (6)$$

Donde,

*DisTot:* Distancia total recorrida en el año por los ferrocarriles que transportan el total de la carga del producto de origen al puerto respectivo. Esta distancia se calcula de la siguiente forma:

$$ViaNec\left(\frac{viaje}{año}\right) = \frac{TonTra\left(\frac{ton}{año}\right)}{CapFer\left(\frac{ton}{viaje}\right)} \quad (7)$$

Donde,

*CapFer:* Capacidad del ferrocarril en toneladas por viaje. Esta capacidad varía por producto y por puerto por lo que se asume una capacidad promedio de acuerdo al tamaño del convoy y a la capacidad de los carros generalmente utilizados por FEPASA según el tipo de producto que se desea transportar. Las capacidades utilizadas en la modelación de la operación varían entre 730 (convoy de 26 carros para contenedores) y 1.750 ton por viaje (convoy con 35 carros para celulosa).

*TonTra:* Tonelaje anual a transportar del producto a modelar desde el o los orígenes del puerto.

- Lubricantes

El consumo de lubricantes utilizado para modelar la operación del ferrocarril fue de un litro cada 300 kilómetros y con un valor promedio de \$8.000 por litro. Estos valores están basados en consultas a personal de los operadores ferroviarios y considerando la diferencia de consumo de combustible presente en ambos modos (el consumo de combustible del ferrocarril es 16 veces mayor al del camión, al igual que los lubricantes)<sup>42</sup>.

<sup>42</sup> Cómo se especificó, el rendimiento usado para el ferrocarril es de 0,15 km/l contra 2,4 km/lt del camión, lo que resulta en un consumo 16 veces mayor.

- Peaje variable

El peaje variable se calcula como fue presentado en secciones anteriores del presente informe. Se utilizó un factor de conversión de 1 Tonelada-Kilómetro Neta = 2,1 TKBC.

- Peaje fijo y Canon

El peaje fijo y el canon para el operador ferroviario se calculan de acuerdo a lo presentado en secciones anteriores. Para asignar parte de este costo a la operación particular un producto de los tantos transportados por el operador ferroviario se hace lo siguiente:

$$PFC\left(\frac{\$}{\text{año}}\right) = \left( FijFep\left(\frac{\$}{\text{año}}\right) + CanFep\left(\frac{\$}{\text{año}}\right) \right) * FacOpe \quad (8)$$

Donde,

*PFC:* Porcentaje asignado del costo fijo y del canon que paga FEPASA anualmente a la operación del transporte de un producto determinado. Se expresa en pesos por año.

*FijFep:* Peaje fijo anual total que paga FEPASA por el uso y desgaste de las vías ferroviarias. Se expresa en pesos por año.

*CanFep:* Canon anual que paga FEPASA por el derecho a ocupar las vías ferroviarias. Se expresa en pesos por año.

*FacOpe:* Porcentaje del tonelaje anual transportado por FEPASA que representa un determinado producto. Se calcula como:

$$FacOpe = \left( \frac{\text{ton anuales de un producto transportadas por FEPASA}}{\text{ton anuales totales transportadas por FEPASA}} \right) \quad (9)$$

Esta es una forma de prorratar los costos fijos operacionales incurridos por FEPASA. Los costos que fueron considerados son: UF 40.000 por concepto de canon y UF 80.000 por peaje fijo. Entonces, el total a asignar por este ítem es de UF 120.000 considerando las 7.142.000 toneladas transportadas por el operador en el año 2009.

- Personal

El gasto en personal asignado a la operación de transporte a puerto del tonelaje total de un producto determinado sigue la misma metodología del ítem anterior. Se considera que todo el personal trabaja para la operación.

$$Personal\left(\frac{\$}{año}\right) = GasPer\left(\frac{\$}{año}\right) * FacOpe \quad (10)$$

Donde,

*FacOpe*: Ídem al ítem anterior.

*GasPer*: Gasto total de FEPASA en personal en un año, expresado en pesos por año. Este cálculo fue realizado utilizando remuneraciones promedio según tipo de cargo. Las remuneraciones utilizadas y el total anual se presentan a continuación:<sup>43</sup>

**Cuadro 5-11. Gasto en personal**

| Personal                             | Cantidad | Remuneración promedio mensual (miles de \$) | Remuneración anual (miles de \$) |
|--------------------------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------|
| Gerentes y subgerentes <sup>44</sup> | 6        | 2.281                                       | 164.251                          |
| Profesionales                        | 12       | 850                                         | 122.400                          |
| Técnicos y administrativos           | 129      | 470                                         | 727.560                          |
| Trabajadores                         | 339      | 300                                         | 1.220.400                        |
| <b>Total anual 2009</b>              |          |                                             | <b>2.234.611</b>                 |

**Fuente:** Elaboración propia con base en información de la Memoria Anual FEPASA 2009.

<sup>43</sup> Vale la pena mencionar nuevamente que no es el ánimo del Consultor el tratar de adivinar ni hacer pública la contabilidad financiera de FEPASA, tan solo se está creando un modelo de operación robusto que provea de base para el análisis de la competitividad del modo contra el camión.

<sup>44</sup> Las remuneraciones de los Gerentes y Sub gerentes fueron obtenidas desde la Memoria Anual 2009 de FEPASA disponible en su página web.

- Depreciaciones

El costo de la depreciación asignado a la operación de transporte a puerto del tonelaje total de un producto determinado sigue la misma metodología del ítem anterior.

$$Depreciación\left(\frac{\$}{año}\right) = DepFep\left(\frac{\$}{año}\right) * FacOpe \quad (11)$$

Donde,

*FacOpe*: Ídem al ítem anterior.

*DepFep*: Gasto anual de FEPASA en depreciación de su activo fijo. El valor es obtenido de la Memoria Anual 2009 y asciende a M\$ 3.993.813.

- Otros gastos operacionales y gastos de administración y ventas

Ídem al ítem anterior pero referido a los gastos de administración y ventas y "otros" contenidos en la Memoria Anual 2009 y asciende a M\$3.051.314.

- Contingencias

El gasto anual se estableció en MM\$20 anuales por la operación del transporte del tonelaje total de un producto a un puerto. Este valor está información recopilada en consultas a personal de los operadores ferroviarios.

- Mantenimiento de locomotoras y carros

Si incluyen en este ítem: Aprovechamiento de combustible, revisiones de pasada, reemplazo de zapatas de freno, ajuste de carrera de frenos, reposición de sellos y mangueras de freno, aprovisionamiento de agua, cambios de aceite y lubricación, aseo de los equipos y otros servicios menores. El gasto por este concepto se sitúa en \$1/TKBC.<sup>45</sup> Este valor es un promedio de las distintas fuentes de información consultadas. Para comprobar el nivel de exactitud de este valor se observó el porcentaje que el ítem "Mantenimiento de locomotoras y carros" representó (usando el valor recién mencionado) en la estructura de costo determinada para cada producto de este estudio y se comparó con la información de la estructura de costos presente en el estudio "Optimización de la Cadena Logística de Transporte Ferroviario de Carga" resultando que los

---

<sup>45</sup> FEPASA el año 2009 transportó 1.327.803 miles de TKBC, lo que da aproximadamente el gasto en mantención.

porcentajes se encuentran dentro del mismo rango, por lo tanto, se utilizó el valor mencionado. Dentro de este ítem se considera un costo fijo de conservación el cual asciende al 5% según la recomendación hecha en el estudio “Manual de recomendaciones para el análisis técnico y evaluación social de proyectos de transporte ferroviario” (MIDEPLAN-SECTRA, 2010).

## **5.2 Descripción de la metodología utilizada para la proposición de mejoras específicas y estratégicas en lo referente al tránsito terrestre de carga con acceso a puerto, y plan de implementación**

### **5.2.1 Mejoras específicas para los puertos del estudio**

Las proposiciones de mejoras específicas para cada puerto del estudio abarcan dos puntos principales:

- Problemas detectados en la infraestructura de acceso del puerto, para ambos modos de transporte, y sus impactos, de existir.
- Externalidades generadas por los modos de transporte y la proposición de mejoras correspondiente a la gestión del tránsito en la ciudad.

Muchas de las externalidades no pueden ser solucionadas al corto plazo, pero la proposición de mejoras de luces a cómo poder mitigarlas lo más posible.

La priorización en las medidas específicas propuestas para cada puerto fue determinada por un ranking, que fue realizado con el propósito de contribuir a identificar las líneas de acción a implementar para cada puerto estudiado. Este ranking no fue la herramienta para determinar la proposición de mejoras, sino un ejercicio para determinar la priorización de éstas, comparando los puertos y esclareciendo cuales son los más necesitados de soluciones. La metodología de este ranking, y sus resultados, se presentan en el Anexo N°5

### **5.2.2 Mejoras estratégicas para el transporte terrestre de carga y su acceso a puertos chilenos**

La proposición de mejoras específicas por puerto es resultado principalmente del exhaustivo análisis de las externalidades que generan ambos modos de transporte en su paso por la ciudad. Sin embargo, para la proposición de las mejoras correspondientes al transporte terrestre de carga y su acceso a puertos, no basta con resolver las particularidades propias de cada modo y cada puerto. Para esto se amplió el análisis a las dificultades y restricciones transversales que hay en la actualidad para los modos, con un enfoque estratégico, y con una mirada a futuro. En el contexto de lo expuesto se

proponen siete líneas de acción que, a juicio del Consultor, son pertinentes de discutir de acuerdo a los objetivos que se han planteado para este estudio.

Las líneas de acción estratégicas que se proponen tienen como objetivo posicionar al Ministerio en los temas claves para la competitividad de los modos terrestres camionero y ferroviario y su relación con los accesos a puertos y la ciudad. Estas líneas de acción son las siguientes:

1. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones como coordinador de las políticas de transporte a nivel nacional.
2. Coordinación entre organismos fiscalizadores.
3. Promoción del transporte multimodal.
4. Promoción de ITS.
5. Rol y orientación estratégica del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en ferrocarriles.
6. Coordinación y planificación Ciudad – Puerto.
7. Comunidades portuarias.

Algunas de estas líneas de acción estratégicas tienen mayor impacto en la competitividad de los modos que otras. Hay que tener en cuenta que, para que las líneas de acción propuestas sean materializadas, se requiere de un análisis más profundo en lo referente a aspectos legales e institucionales, que escapa de las responsabilidades de este estudio, pero que de todas formas configuran un aporte que debería ser recogido por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y que deberían ser planteadas en nuevas iniciativas.

### 5.2.3 Plan de implementación

Una vez determinadas las mejoras específicas para cada puerto se propone un plan de implementación con la estimación de costos de inversión implicados para cada mejora. Estas inversiones incluyen:

- Nueva infraestructura, para mejorar la competitividad de los modos de transporte caminero y ferroviario en relación a los accesos a puertos.
- Sistemas de información que aumenten la eficiencia de los puertos con respecto al acceso de los modos.

La implementación de las propuestas de mejoras está de acuerdo al grado de urgencia estimado por el ranking de priorización de las mejoras del estudio. Los proyectos planteados representan líneas de acción que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones debería considerar al momento de emprender una Política Nacional de Intermodalidad y Logística en lo referente a

la competitividad de los modos de transporte terrestres y sus accesos a puertos. La implementación de las propuestas de mejoras debe ser llevada a cabo por las instituciones competentes y designadas para la creación de provisión de infraestructura en el país, como lo son el Ministerio de Obras Públicas y EFE. Como se planteó, el MTT debe ser el eje coordinador de las políticas de transporte para el país y la provisión de infraestructura debe quedar a cargo del MOP, el SERVIU y EFE.

Se acordó con el Mandante presentar los proyectos de infraestructura para la competitividad en fichas, que resumieran y detallaran las características de los proyectos de forma ordenada y estandarizada. El contenido de las fichas es el siguiente:

- **Nombre del proyecto:** cada propuesta de mejora en infraestructura ha recibido un nombre.
- **Región:** región en la cual el proyecto se desarrolla.
- **Provincia:** provincia en la cual el proyecto se desarrolla.
- **Comuna:** comuna en la cual el proyecto se desarrolla.
- **Plazos:** horizonte de planificación para el proyecto.
- **Tipo:** tipo de proyecto, si es vial, ferroviario o de intervención en la ciudad.
- **Ubicación:** ubicación del proyecto, incluyendo vías, sectores, rutas, entre otros.
- **Mapa de referencia (opcional):** un mapa de referencia ubicando el proyecto.
- **Descripción del proyecto:** una descripción general de las principales obras a realizar, su ubicación y características.
- **Justificación:** la justificación del proyecto, en relación con el diagnóstico realizado, el ranking y la proposición de mejoras.
- **Objetivos:** los objetivos que se buscan cumplir con el proyecto.
- **Responsable:** la institución o instituciones que son responsables de realizar el proyecto.
- **Relación con otros proyectos:** si el proyecto está relacionado con otros, y de estarlo, con cual se relaciona.
- **Características:** la longitud del proyecto, sus metros cuadrados, etc.
- **Beneficios:** los beneficios que aportará el proyecto. Se describen más adelante.
- **Monto aproximado de inversión:** las inversiones estimadas, en UF y US\$. Se describen más adelante.

En la siguiente figura se ilustra una ficha de proyectos tipo:

Figura 5-3. Ficha para proyectos de infraestructura

| Nombre del proyecto           |                                |    |      |
|-------------------------------|--------------------------------|----|------|
| Región:                       | Ubicación:                     |    |      |
| Provincia:                    |                                |    |      |
| Comuna:                       |                                |    |      |
| Plazos:                       |                                |    |      |
| Tipo:                         |                                |    |      |
| Descripción del proyecto:     |                                |    |      |
| Justificación:                |                                |    |      |
| Objetivos:                    |                                |    |      |
| Responsable:                  | Monto aproximado de inversión: |    |      |
| Relación con otros proyectos: | Obras                          | UF | US\$ |
| Características:              |                                |    |      |
| Beneficios:                   |                                |    |      |
| Total:                        |                                | UF | US\$ |

Fuente: Elaboración propia

Algunos proyectos van acompañados de mapas de referencia. Estos se presentan en el Anexo N°8, fichas de proyectos.

#### 5.2.3.1 Beneficios

Para la estimación de los beneficios de los proyectos, estos se han categorizado de acuerdo a dos fuentes de información. La primera es MIDEPLAN, donde se detallan los beneficios por tipo de proyecto en su Metodología General. La segunda corresponde a la metodología usada para evaluar las externalidades de los modos de transporte que ha sido creada en el Informe de Avance N°3, y que representa un valor agregado importante a rescatar como producto para este estudio.



Los beneficios de los proyectos solamente se identifican y no se valoran, ya que eso incluiría realizar una evaluación de costo-beneficio para cada proyecto. La importancia de identificar los beneficios es el vínculo de estos con las soluciones propuestas.

Los beneficios identificados para los proyectos de infraestructura de competitividad son los siguientes<sup>46</sup>:

- **Ahorro de costos:** se produce cuando el proyecto permite una disminución en los costos (ya sea de operación, de mantención, costo usuario, entre otros) con respecto a la situación sin proyecto. Ejemplos: nueva vialidad estructurante, nueva vialidad urbana.
- **Revalorización de bienes:** se produce cuando el proyecto permite aumentar el valor patrimonial de algún bien, ya sea por intervención directa o por los efectos provocados en el entorno inmediato. Ejemplos: puesta en valor de sectores turísticos y patrimoniales mediante fiscalización o nueva infraestructura.
- **Reducción de riesgos:** cuando el proyecto aumenta los niveles de seguridad de un determinado servicio. Ejemplos: aumento de seguridad en cruces, mejoramientos de estándar en calzadas.
- **Mejoras en el medioambiente:** intervenciones que permiten recuperar espacios y recursos naturales. Ejemplos: obras de mitigación en sectores contaminantes, disminución de congestión en sectores turísticos y patrimoniales mediante fiscalización o nueva infraestructura.
- **Mejoras en la calidad urbana:** intervenciones que permiten recuperar áreas comerciales, turísticas y aumentar la valoración del suelo. Ejemplos: revalorización del suelo urbano mediante obras de paisajismo, ciclovías.

Los precios unitarios para estimar las inversiones se tomaron de diversas fuentes, principalmente de estudios anteriores y de instituciones como EFE o el SERVIU.

**Cuadro 5-12. Tipos de inversiones propuestas**

| Tipo de inversiones propuestas    | Modo        | Costo (US\$) | Unidad  | Fuente |
|-----------------------------------|-------------|--------------|---------|--------|
| Mejorar estándar Clase B          | Ferrocarril | 230.000      | US\$/Km | EFE    |
| Mejorar material rodante          | Ferrocarril | 50.000       | Nº      | CNIC   |
| Mejorar parrilla ferroviaria      | Ferrocarril | 1.000.000    | US\$/Km | EFE    |
| Construcción parrilla ferroviaria | Ferrocarril | 3.000.000    | US\$/Km | EFE    |
| Cruce a desnivel calzada doble    | Ferrocarril | 2.000.000    | Nº      | EFE    |

<sup>46</sup> De MIDEPLAN e Informe de Avance N°3

| <b>Tipo de inversiones propuestas</b>             | <b>Modo</b> | <b>Costo (US\$)</b> | <b>Unidad</b> | <b>Fuente</b> |
|---------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|---------------|
| Cruce a desnivel calzada simple                   | Ferrocarril | 1.000.000           | Nº            | EFE           |
| Cruce a nivel con señalización                    | Ferrocarril | 250.000             | Nº            | EFE           |
| Pasarela peatones                                 | Ferrocarril | 184.000             | Nº            | MIDEPLAN      |
| Barrera Automática                                | Ferrocarril | 10.000              | Nº            | EFE           |
| Estación intermodal                               | Ferrocarril | 95                  | US\$/M2       | CNIC          |
| Centro de transferencia                           | Ferrocarril | 100                 | US\$/M2       | CNIC          |
| Terreno Estación Intermodal                       | Ferrocarril | 75                  | US\$/M2       | CNIC          |
| Centro de acopio                                  | Ferrocarril | 100                 | US\$/M2       | CNIC          |
| Soterramiento de la vía férrea                    | Ferrocarril | 10.000.000          | US\$/Km       | FESUB         |
| Construcción nuevo ramal                          | Ferrocarril | 800.000             | US\$/Km       | EFE           |
| Desvíos de cruzamiento                            | Ferrocarril | 735.000             | US\$/Km       | EFE           |
| Túnel para doble stacking                         | Ferrocarril | 30.000.000          | US\$/Km       | EFE           |
| Abrir túneles para doble stacking                 | Ferrocarril | 600.000             | US\$/Km       | EFE           |
| Puente ferroviario                                | Ferrocarril | 20.000.000          | US\$/Km       | EFE           |
| Refuerzo puente ferroviario                       | Ferrocarril | 7.500.000           | US\$/Km       | EFE           |
| Línea férrea al interior terminal                 | Ferrocarril | 300.000             | US\$/Km       | CNIC          |
| Segregar línea del ferrocarril                    | Ferrocarril | 49.000              | US\$/Km       | EFE           |
| Defensas fluviales                                | Ambos       | 500.000             | Nº            | DOH           |
| Zona Primaria                                     | Camión      | 75                  | US\$/M2       | CNIC          |
| Vías exclusivas/Calzada Simple                    | Camión      | 1.800.000           | US\$/Km       | MOP           |
| Antepuerto                                        | Camión      | 100                 | US\$/M2       | CNIC          |
| Parqueaderos de camiones                          | Camión      | 90                  | US\$/M2       | Puerto Panul  |
| Terreno parqueadero de camiones sector periférico | Camión      | 42                  | US\$/M2       | Puerto Panul  |
| Terreno parqueadero de camiones sector industrial | Camión      | 84                  | US\$/M2       | Puerto Panul  |
| Doble calzada                                     | Camión      | 2.200.000           | US\$/Km       | MOP           |
| Soterramiento de la vía                           | Camión      | 7.000.000           | US\$/KM       | MOP           |
| Enlace                                            | Camión      | 2.200.000           | US\$/KM       | MOP           |
| By-pass                                           | Camión      | 1.800.000           | US\$/KM       | MOP           |
| Construcción puente doble calzada                 | Camión      | 30.000.000          | US\$/KM       | MOP           |
| Mejoramiento estándar                             | Camión      | 1.200.000           | US\$/KM       | MOP           |
| Expropiaciones en sectores periféricos            | Ambos       | 43                  | US\$/M2       | MOP           |
| Expropiaciones en sectores promedios              | Ambos       | 86                  | US\$/M2       | MOP           |
| Expropiaciones en sectores céntricos              | Ambos       | 172                 | US\$/M2       | MOP           |

| Tipo de inversiones propuestas | Modo   | Costo (US\$) | Unidad  | Fuente                |
|--------------------------------|--------|--------------|---------|-----------------------|
| Ciclo vías                     | Ambos  | 15.000       | US\$/KM | Proyecto Bicentenario |
| Paso a desnivel                | Camión | 1.200.000    | US\$/KM | MIDEPLAN              |

**Fuente:** Elaboración propia con base en diferentes estudios y fuentes de información

Los proyectos de gestión de tránsito no involucran inversiones, sino normativas y fiscalizaciones a emprender por parte de los Municipios o el MTT para resguardar los sectores más vulnerables a las externalidades que generan ambos modos de transporte, especialmente el camión.

## 6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUERTOS Y CIUDADES – PUERTO EN LO REFERIDO AL TRÁNSITO TERRESTRE DE CARGA

### 6.1 Puerto de Arica

El puerto de Arica se ubica a 2.051 km al norte de Santiago y dispone de conexiones viales y ferroviarias hacia Bolivia y Perú. Por ferrocarril se conecta hacia Bolivia por el Ferrocarril Arica - La Paz (FCALP), a través del paso internacional de Visviri. Hacia Perú, utiliza la red de ferrocarriles que unen las ciudades de Arica y Tacna, habilitada solo para tránsito de pasajeros. En el caso de la red vial urbana, el puerto se conecta a la ruta 5 Norte por la calle Máximo Lira. Las conexiones para los distintos pasos fronterizos son por la Ruta 11-CH, a través del Paso de Chungará-Tambo Quemado, que lo une con Bolivia y Brasil (Corredor Bioceánico Norte), y por la Ruta 5, por el Paso Chacalluta, conectando con Perú y la ciudad de Tacna.

#### 6.1.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

##### 6.1.1.1 Descripción:

El clima en la ciudad de Arica se inclina a los 17 grados Celsius promedio, debido a la influencia que produce la corriente de Humboldt y que modera el calor. Con respecto a las mareas, el Puerto informa que existe un régimen mixto semidiurno de dos bajamares y dos pleamares, existiendo entre una pleamar y una bajamar consecutivas un lapso de 6 horas 12 minutos.

La Empresa Portuaria de Arica es una empresa creada el 30 de Abril de 1998 en conformidad a lo consignado en la ley N 19.542, con un 100% propiedad estatal y está sujeta en virtud de la ley, a la fiscalización de la Superintendencia de Valores y Seguros. El 1º de octubre de 2004 el Frente de Atraque N°1, con sus correspondientes explanadas de respaldo, fue entregado en concesión, por un período de 20 años, al consorcio privado Terminal Puerto Arica S.A. (TPA), plazo que fue extendido a 30 años durante el 2007. TPA está por las empresas Inversiones Cosmos Ltda., Empresa Navieras S.A., Ransa Comercial S.A.

Los accionistas del Terminal Puerto Arica, según informa la empresa, son:

- Inversiones Neltume Ltda. (Grupo Ultramar): 40%
- Empresas Navieras S.A.: 25%
- Ransa Comercial S.A.: 20%
- S.A.A.M. Puertos S.A.: 15%

La empresa posee dos frentes de atraque, el primero (N° 1) con seis sitios de atraque, incluido el reciente sitio asísmico construido el año 2009, y el frente de atraque N°2, al servicio del Perú (MASP). En total, los sitios poseen una longitud total de 1.444 m., un calado máximo autorizado de 10,3 m y mínimo de 4 m.

La superficie total del puerto son 76,8 ha, las que se descomponen de 40 ha de superficie marítima y 36,8 ha de superficie terrestre. De éstas últimas se tienen el Frente de Atraque N° 1 con 2,72 ha, Frente de Atraque N°2 con 2,5 ha, el Molo de Abrigo con 4 ha y la Poza de Abrigo de 40 ha.

Las áreas pavimentadas alcanzan los 185.445 m<sup>2</sup>. Las áreas construidas (almacenes y otras dependencias) suman 27.048 m<sup>2</sup>. Los delantales de los pavimentos de los sitios de atraque 3, 4 y 5 fueron reconstruidos (año 2003) y son capaces de resistir la operación de grúas de gran tonelaje.

A continuación se presenta un cuadro con las principales características de los frentes de atraque del puerto de Arica:

**Cuadro 6-1. Características Frentes de atraque del puerto de Arica**

| Frente de Atraque | Sitio           | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m)   | Ancho delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura                         |
|-------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| N° 1              | 1               | 114          | 4               | 35                | 13                 | 1960                | Malecón de cajones de hormigón             |
|                   | 2               | 200          | 4,9             | 150               | 28                 | 1966                | Malecón de celdas de tablestacas metálicas |
|                   | 3               | 200          | 8,2             | 200               | 28                 | 1966                | Malecón de celdas de tablestacas metálicas |
|                   | 4               | 270          | 9,75            | Límite por alado  | 50                 | 1966                | Malecón de celdas de tablestacas metálicas |
|                   | 5               | 270          | 9,75            | Límite por calado | 50                 | 1966                | Malecón de celdas de tablestacas metálicas |
|                   | 6 <sup>47</sup> | 220          | 12,5            | Límite por calado | 38                 | 2009                | Muelle transparente en base a pilotes      |
| MASP              | 7               | 200          | 9,2             | 160               | 24                 | 1985                | Malecón de celdas de tablestacas metálicas |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información del Puerto Arica.

<sup>47</sup> Muelle Asísmico

Los sitios de atraque se pueden apreciar en las siguientes figuras.

**Figura 6-1. Sitios de atraque, Puerto de Arica**



**Fuente:** Elaboración propia en base a información del Puerto Arica.

Por su parte, el nuevo sitio asísmico terminó su construcción el año 2009. Se emplaza en la ubicación del sitio 2 y está diseñado para soportar terremotos de magnitud 8,7 en la escala de Richter.

**Figura 6-2**  
**Sitio asísmico del Puerto de Arica**



**Fuente:** Elaboración propia en base a información del Puerto Arica.

Con respecto a las instalaciones pesqueras, se cuentan dos instalaciones, el Muelle Fiscal, que posee aproximadamente 177 m de longitud, con una profundidad de 3 m en su cabezo y está ubicado al lado este de la poza del puerto y el terminal de pescadores artesanales.

Las áreas de almacenamiento del puerto poseen aproximadamente 28.600 m<sup>2</sup> tanto cubiertos como semi-descubiertos, y para zonas de acopio dispone de 155.801 m<sup>2</sup>. En los siguientes cuadros se incluye el detalle de estas áreas.

**Cuadro 6-2. Áreas de almacenamiento cubierto: graneles – Puerto de Arica**

| Almacén        | Largo (m)  | Ancho (m) | Altura           |                    | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Volumen disponible (m <sup>3</sup> ) |
|----------------|------------|-----------|------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|
|                |            |           | Hasta hombro (m) | Hasta cumbrera (m) |                              |                                      |
| 4              | 95         | 30        | 6,15             | 10,3               | 2.850                        | 12.000                               |
| 5              | 80         | 30        | 6,22             | 10,3               | 2.400                        | 8.400                                |
| 6              | 85         | 30        | 6,15             | 10,3               | 2.550                        | 9.600                                |
| <b>Totales</b> | <b>260</b> | <b>90</b> | <b>18,52</b>     | <b>30,9</b>        | <b>7.800</b>                 | <b>30.000</b>                        |

**Fuente:** Puerto Arica, Plan Maestro Portuario

**Cuadro 6-3. Áreas de almacenamiento cubierto: carga general - Puerto de Arica**

| Almacén                          | Largo (m)    | Ancho (m)     | Altura           |                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Volumen disponible (m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------------|
|                                  |              |               | Hasta hombro (m) | Hasta hombro (m) |                              |                                      |
| 1                                | 120          | 16,43         | 5,2              | 10,2             | 1.972                        | 10.254                               |
| 2                                | 100          | 50            | 5,2              | 10,2             | 5.000                        | 26.000                               |
| 3                                | 100          | 50            | 5,2              | 10,2             | 5.000                        | 26.000                               |
| 7 <sup>a</sup>                   | 12,2         | 30            | 5                | 6                | 366                          | 1.500                                |
| 7B                               | 20           | 15            | 5                | 6                | 300                          | 1.800                                |
| 7C                               | 20           | 10            | 5                | 6                | 200                          | 1.200                                |
| 8                                | 20           | 15            | 5                | 6                | 300                          | 1.500                                |
| Rezago Aduana                    | 12,2         | 30            | 5,6              | 7                | 366                          | 1.800                                |
| Almacén 10 (TEAGM) <sup>48</sup> | 75,9         | 41,4          |                  |                  | 3.142                        | 16.338                               |
| Bodega sitio 7                   | 80           | 25            | 6                | 11,65            | 2.000                        | 12.000                               |
| <b>Totales</b>                   | <b>560,3</b> | <b>282,53</b> | <b>47,2</b>      | <b>73,25</b>     | <b>18.646</b>                | <b>98.392</b>                        |

Fuente: Puerto Arica, Plan Maestro Portuario

**Cuadro 6-4. Áreas de almacenamiento semicubiertos: carga peligrosa – Puerto de Arica**

| Almacén                   | Largo (m) | Ancho (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|-----------|-----------|------------------------------|
| Cobertizo carga peligrosa | 17        | 20        | 340                          |
| <b>Totales</b>            |           |           | <b>340</b>                   |

Fuente: Puerto Arica, Plan Maestro Portuario

**Cuadro 6-5. Áreas de almacenamiento semicubiertas: carga general - Puerto de Arica**

| Almacén         | Largo (m) | Ancho (m) | Altura           |                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Volumen disponible (m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|-----------|-----------|------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------------|
|                 |           |           | Hasta hombro (m) | Hasta hombro (m) |                              |                                      |
| 9 (17 Galpones) | 18        | 12        | 5.6              | --               | 3.670                        | 18.869                               |
| <b>Totales</b>  |           |           |                  |                  | <b>3.670</b>                 | <b>18.869</b>                        |

Fuente: Puerto Arica, Plan Maestro Portuario

El puerto de Arica está equipado con dos grúas Gottwald, modelo HMK-300E, con un spreader automático y pala electro-hidráulica, con capacidad para 100 ton y una pala electro-hidráulica de 21 m<sup>3</sup> de capacidad. La primera grúa fue puesta en operación el 1° de Abril de 2005, mientras que la segunda grúa comenzó sus operaciones en Junio de 2006. Permiten una mayor velocidad en el proceso de embarque y desembarque de los contenedores y graneles desde y hacia las naves, lo que reduce la estadía de las naves en puerto, con el

<sup>48</sup> TEAGM = Terminal de Embarque Graneles Minerales.



consiguiente ahorro de costos para los importadores y exportadores. Al mismo tiempo, esta nueva infraestructura permite la movilización de cargas de proyecto de gran tonelaje.

El resto de los equipos que utiliza el puerto se presentan a continuación.

**Cuadro 6-6. Equipamiento Puerto de Arica.**

| Nombre             | Cantidad | Capacidad |
|--------------------|----------|-----------|
| Horquilla          | 5        | 5 tones.  |
| Horquilla          | 14       | 3 ton.    |
| Horquilla          | 1        | 8 ton     |
| Cargador frontal   | 6        | 3.8 ton.  |
| Mini Cargadores    | 4        | 0.8 ton.  |
| Porta Contenedores | 2        | 45 ton    |
| Porta Contenedores | 4        | 40 ton    |
| Porta Contenedores | 1        | 6 ton     |
| Tractocamión       | 6        | 30 ton    |
| Bulldozer          | 1        | 100 hp.   |
| Grúa Gottwald      | 2        | 100 ton   |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Terminal Puerto Arica S.A.

#### 6.1.1.2 Accesos

El terminal se ubica a 2.051 km al norte de Santiago y dispone de conexiones viales y ferroviarias hacia Bolivia y Perú. Por ferrocarril se conecta hacia Bolivia por el Ferrocarril Arica - La Paz (FCALP), vía Paso Internacional de Visviri. Hacia Perú, utiliza la red de ferrocarriles que unen las ciudades de Arica y Tacna. En el caso de la red vial urbana, el puerto se conecta a la ruta 5 Norte por la calle Máximo Lira.

Las conexiones para los distintos pasos fronterizos son por la ruta 11-CH, a través del Paso de Chungará-Tambo Quemado, que lo une con Bolivia y Brasil (Corredor Bioceánico Norte), y por la ruta 5, por el Paso Chacalluta, conectando con Perú en la ciudad de Tacna.

- Rutas de conexión con el hinterland

#### **Hacia Bolivia:**

La primera conexión con el hinterland en Bolivia es a través de la Ruta 11-CH. Esta ruta se encuentra totalmente pavimentada y ha sido mejorada por el Ministerio de Obras Públicas, que pretende darle un estándar internacional y convertirla en uno de los ejes del corredor biocéánico. La ruta, en territorio

chileno, tiene una longitud aproximada de 232 km y coincide en su trazado con la línea del ferrocarril Arica - La Paz hasta poca distancia del pueblo de Poconchile, a 20 km al interior.

**Figura 6-3. Conexión Arica con Bolivia, Pasó Chungará-Tambo Quemado**



Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps

La segunda conexión a Bolivia es por Visviri. La conexión es a través de la ruta 11-Ch hasta Putre, para luego bifurcar en dirección a Charaña por la ruta A-23. Esta ruta no se encuentra pavimentada, y por lo tanto es poco usual su elección para ir a la ciudad de La Paz. La longitud aproximada entre Arica y Charaña es 205 km.

**Figura 6-4. Conexión Arica con Bolivia, Pasó Visviri**



Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps

Por último, el ferrocarril Arica – La Paz cruza a territorio boliviano por Visviri. La línea férrea tiene una longitud de 206 km de trocha métrica (1,000 mm), y se encuentra inoperativo desde 2001, aunque se ha anunciado recientemente por parte de la autoridad su adjudicación mediante una licitación pública.

Este ferrocarril, al contrario del de Tacna-Arica, ha tenido un uso importante para el transporte de carga boliviana, especialmente concentrados mineros hacia el puerto de Arica. Su trazado, más allá de Arica, se interna por el Valle del Lluta, hasta salir hacia Bolivia por Visviri, el poblado más al norte del territorio nacional.

Figura 6-5. Ferrocarril Arica – La Paz



Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps

### Hacia Perú:

La ruta 5 es la conexión con Perú para la ciudad y el puerto de Arica. La ciudad más cercana a nuestro territorio en Perú es Tacna, ubicada a 45 km de Arica.

Esta vía acoge los flujos de carga que van y provienen principalmente de Tacna y que cruzan la frontera por la Ruta 5 a 18 km del puerto, que en Chile corresponde a la Ruta 5 Norte. Esta es una vía de doble calzada, recientemente ampliada (año 2008), con carpeta de pavimento asfáltica. Al final de este tramo, la Ruta 5 es interceptada por el acceso al aeropuerto de Chacalluta y más al sur, en una rotonda, por la Ruta 11-CH

El ferrocarril Arica – Tacna tiene conexión con el puerto, en la entrada Norte de este. Su línea se extiende hasta el delantal del muelle al servicio del Perú y su longitud total es de 60 km. El ferrocarril Arica – Tacna es propiedad del estado peruano. La línea férrea tiene trocha de 1.435m, y solamente transporta pasajeros entre ambas ciudades, los que principalmente tienen motivos de viajes de comercio (hoy en día las compras se hacen en Tacna dado el diferencial de precios, pero alguna vez en el pasado la situación era la inversa). Tiene una frecuencia de dos viajes diarios por sentido. Entre 2000 y



2004 estuvo sin operar a causa de las crecidas de ríos de ese año, las que destruyeron varios puentes.

**Figura 6-6. Conexión Arica con Perú, Pasó Chacalluta**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Google Maps

**Figura 6-7. Conexión del puerto con Ferrocarril Arica – Tacna**



Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps

#### **Hacia el Sur de Chile:**

Al igual que con Perú, con el resto de las ciudades chilena Arica se conecta con la Ruta 5, la cual tiene un estándar de calzada simple en buen estado.

**Figura 6-8. Conexión Arica con resto de Chile, Ruta 5**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Google Maps

El puerto de Arica tiene dos accesos, uno principal y uno sur. El acceso principal se encuentra ubicado en el norte del puerto, en donde se ubica la administración del puerto y el otro acceso, sur, está ubicado frente al Morro. Este segundo acceso es de emergencia, y se utiliza generalmente en la época alta de cruceros, para facilitar la salida de los turistas.

El acceso ferroviario al puerto se encuentra a un costado del acceso principal.

**Figura 6-9. Accesos viales y ferroviario del Puerto de Arica**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Google Earth

#### 6.1.1.3 Servicios logísticos

##### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

- Sistema Integrado de Tránsito

El Puerto de Arica posee un Centro de Información y Coordinación que ha implementado un Sistema Integrado de Tránsito para el correcto funcionamiento de los transportes que hacen su carga y descarga en el puerto.

El Sistema Integrado de Tránsito incluye una Hoja de Ruta, en la cual las empresas de transporte están obligadas a especificar la fecha y hora de sus actividades, tales como el ingreso al puerto, el inicio de las faenas de descargue, etc.

El procedimiento de la Hoja de Ruta establece los siguientes puntos, en forma resumida:



1. En el campo Tipo de Faena, debe registrarse:
  - Contenedor (carguío contenedores llenos).
  - Vaciado Contenedor (carguío carga proveniente del vaciado de contenedores).
  - Carga Fraccionada (carguío carga fraccionada).

En los casos, en que se efectúe más de un tipo de faena por camión, deben registrarse ambas, por ejemplo: contenedor y carga fraccionada.

2. El transportista, al ingresar a puerto, debe presentar la Hoja de Ruta al Vigilante del TPA, a cargo del control en el acceso principal, para que éste registre la fecha y hora de entrada. El transportista que no cuente con dicho documento, no se le permitirá el ingreso a puerto.
3. El registro de la fecha y hora de inicio y término de las faenas, deberá ser requerida al supervisor o capataz del TPA, encargado de las faenas.
4. El registro de la fecha y hora de entrega de la documentación de despacho (DPU-B), por parte de la ASP-B, deberá ser requerida al interventor a cargo de la emisión de dichos documentos.
5. El registro de la fecha y hora de entrega de la documentación de despacho (DPU), por parte del TPA, deberá ser requerida al empleado a cargo de la emisión de dichos documentos en la Oficina Centralizadora.
6. Si existiesen errores y/o falta de documentación requerida, el técnico de la ANB devolverá dicha documentación al Representante Legal o Tramitador, para sus correcciones o complementación documental y registrará el día, hora y firma, de tal acción.
7. Una vez corregidos los errores en forma informática documental y/o adjuntada toda la documentación soporte, inclusiva la requerida, el Representante o Tramitador, entregará la misma al técnico aduanero de la ANB (Aduana Nacional Boliviana).
8. ANB, recibe nuevamente la documentación de despacho y procede a la verificación informática y documental. Terminada la verificación señalada, se procede al registro de la fecha, hora y firma, en la Hoja de Ruta, tarea que debe ser requerida al técnico de la ANB.
9. Entregada la documentación de despacho por la Aduana de Bolivia, el camión está preparado para abandonar de inmediato el recinto portuario, a contar de la fecha y hora registrada por la ANB en la Hoja de Ruta. Si el transportista, por cualquier causa, requiere permanecer en el recinto, deberá solicitar su autorización al supervisor del TPA que

corresponda, lo que puede ser consultado al personal de Vigilancia del TPA.

10. El registro de la fecha y hora de salida de puerto, será inscrito por el Vigilante del TPA, encargado del control de salida de los camiones de puerto, quién posteriormente depositará la Hoja de Ruta en el buzón instalado en el acceso principal. Cabe señalar que no se permitirá la salida de cualquier camión, si no hace entrega de la Hoja de Ruta.
11. EPA, tendrá la misión de retirar las Hojas de Ruta, depositadas en el buzón indicado, asimismo, será responsable de llevar un catastro de los tiempos empleados en cada una de las actividades desarrolladas durante el proceso de carguío de los camiones bolivianos. Información que será analizada en las reuniones del CIC (Centro de Información y Coordinación), a objeto de analizar las demoras, determinar responsables y tomar las medidas adecuadas, que tiendan a reducir al máximo dichos tiempos, y, por lo tanto, la permanencia de los camiones en el recinto portuario.
12. La Hoja de Ruta, además, de ser una herramienta evaluativa, servirá como documento de prueba para resolver reclamos y/o situaciones conflictivas, que se generan en el proceso operativo – administrativo de despacho de la carga en tránsito hacia Bolivia, mientras se encuentre en aplicación.

#### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

- Terminal de embarque de graneles minerales.

Operativo desde el 1º de octubre del año 2005, el terminal de embarque de graneles minerales fue construido para resolver el problema que tenía el puerto con el acopio de estos. Cuenta con un galpón metálico cerrado de dimensiones 41,4 m por 75,9 m, con una capacidad de hasta 30.000 toneladas de almacenaje.

El embarque se realiza mediante un conjunto de cintas transportadoras con capacidad de 1.000 ton/hora. Esto permite disminuir en forma considerable el tiempo de embarque de los graneles minerales, permitiendo un mejor control de la contaminación que producen estos en el medio ambiente.

- Zona de Expansión Portuaria (ZEAP)

La zona de expansión portuaria de Arica consistirá en un área de parqueo para el servicio de camiones provenientes principalmente de Bolivia y que efectuarán el control aduanero de forma anticipada y no en el puerto. Además

tendrá un área de operaciones para el depósito de contenedores y carga boliviana en tránsito, un almacén para carga fraccionada y un área de servicios generales e institucionales. Esto permitirá al Puerto de Arica mejorar su eficiencia operativa.

El ZEAP estará ubicado en el complejo industrial Puerta América, en el valle de Lluta, emplazado a un costado de la Ruta 11-Ch y distante a 12 km del puerto.

Las características del centro logístico son las siguientes.

- Superficie total: 21,4 ha.
- Superficie etapa I: 3,2 ha.
- Inicio obras: Agosto de 2009.
- Galpón Carga General: 5.000 m<sup>2</sup>.
- Parqueo camiones: 11.000 m<sup>2</sup>.
- Patio Contenedores: 11.000 m<sup>2</sup>.

#### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga

En el reglamento de los servicios portuarios del puerto, se establecen los procedimientos logísticos correspondientes al parqueo de vehículos para el puerto.

En el artículo 33° se establece que el parqueo vehicular se presta a los vehículos viales y ferroviarios, que permanecen dentro de la explanada norte, con o sin carga y por causas justificadas. El horario de ingreso y salida de los vehículos es:

- Ingreso entre las 07:00 y las 15:30 horas (1er. Turno), la hora máxima de salida es a las 23:00 horas, del mismo día.
- Ingreso entre las 15:00 y las 23:00 horas (2do. Turno), la hora máxima de salida es a las 06:30 horas, del siguiente día.
- Ingreso entre las 22:30 y las 06:30 horas (3er. Turno), la hora máxima de salida es a las 15:30 horas, del mismo día.

En el artículo 37° la EPA detalla que, el personal a cargo del control en la puerta de acceso a la explanada norte, deberá verificar que los vehículos que abandonen el sector, no estén sujetos al pago de parqueo, de estarlo, deberán cancelar la tarifa del servicio de parqueo antes de abandonar el recinto.

La tarifa correspondiente de parqueo vehicular tiene la identificación T-920 y consiste en un cobro diario de 11 dólares.

- Permiso de Acceso Portuario (PAP):

Este servicio consiste en otorgar la autorización para el ingreso y circulación permanente de personas en la explanada norte del recinto portuario. El servicio considera las actividades de control de personas en la puerta de acceso e involucra los recursos relacionados con la emisión del permiso.

Este tipo de permiso se otorga al personal que cumplen funciones de carácter administrativas de las agencias navieras, empresas de muellajes, agencias de aduana, compañías de seguros, inspecciones y de control de calidad, empresas de transporte nacionales, empresas representantes de exportadores bolivianos, representantes (y su personal) de las empresas del transporte boliviano, personal de la Aduana de Bolivia Agencia Arica y de la ASP-B, etc.

La tarifa correspondiente para este permiso tiene la nomenclatura T-930 y consisten en un cobro unitario de 16 dólares.

- Permiso Acceso Vehículos (PAV):

Este servicio consiste en otorgar la autorización para el ingreso y circulación permanente de vehículos. El servicio considera las actividades de control en la puerta de acceso, a los vehículos que ingresan a la explanada norte y al frente de atraque al servicio del Perú.

La tarifa de este permiso, cuya nomenclatura es T-940, es de 16 dólares en un cobro unitario.

#### 6.1.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El Puerto de Arica movilizó 1.778.623 toneladas en total durante el año 2009. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del Puerto de Arica solamente llegan a ser el 0,31% del total nacional, ya que el grueso de las cargas movilizadas por el Puerto de Arica son cargas bolivianas en tránsito.

El comercio exterior ha tenido el siguiente comportamiento desde el año 2005.

**Cuadro 6-7. Carga movilizada por tipo de operación (toneladas), Puerto de Arica**

| Operación        | 2005    | 2006    | 2007      | 2008      | 2009      |
|------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Importación      | 136.646 | 116.321 | 114.176   | 159.447   | 90.524    |
| Exportación      | 86.997  | 144.029 | 159.089   | 141.731   | 164.927   |
| Cabotaje         | 53.168  | 32.954  | 81.703    | 88.582    | 36.946    |
| Tránsito Bolivia | 803.551 | 806.200 | 1.000.597 | 1.215.185 | 1.306.746 |

| Operación         | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tránsito Perú     | 19.031           | 45.952           | 55.448           | 67.253           | 50.158           |
| Otras operaciones | 54.096           | 104.614          | 117.712          | 99.437           | 129.322          |
| <b>Totales</b>    | <b>1.153.489</b> | <b>1.250.070</b> | <b>1.528.725</b> | <b>1.771.635</b> | <b>1.778.623</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.

El puerto tuvo un crecimiento de apenas un 0,28% con respecto al año anterior, debido a las dificultades con la crisis económica mundial. Se puede apreciar que la carga boliviana aumentó en el periodo un 7,53%.

**Cuadro 6-8. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de Arica**

| Tipo de carga  | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Fraccionada    | 68.056           | 67.442           | 69.669           | 98.275           | 58.751           |
| Granel         | 356.428          | 321.378          | 431.094          | 416.686          | 413.385          |
| Contenedores   | 729.005          | 861.270          | 1.027.962        | 1.256.674        | 1.306.487        |
| <b>Totales</b> | <b>1.153.489</b> | <b>1.250.090</b> | <b>1.528.725</b> | <b>1.771.635</b> | <b>1.778.623</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.

Los contenedores aumentaron su transferencia en un 3,96%, a diferencia del granel, que disminuyó en un 0,79% y la fraccionada un 40,22%.

**Cuadro 6-9. Contenedores transferidos, Puerto de Arica**

| Contenedores | 2006   | 2007   | 2008    | 2009    |
|--------------|--------|--------|---------|---------|
| 20 Pies      | 26.933 | 29.107 | 33.946  | 38.268  |
| 40 Pies      | 20.563 | 29.114 | 41.387  | 35.650  |
| TEU          | 68.059 | 87.335 | 116.720 | 109.568 |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.

En relación a los TEU<sup>49</sup> transferidos, en el año 2009 estos decayeron un 6,13% debido principalmente a la crisis económica mundial desatada.

En cuanto a los principales productos transferidos por el Puerto de Arica el año 2009, estos son los siguientes

**Cuadro 6-10. Productos transferidos año 2009, Puerto de Arica**

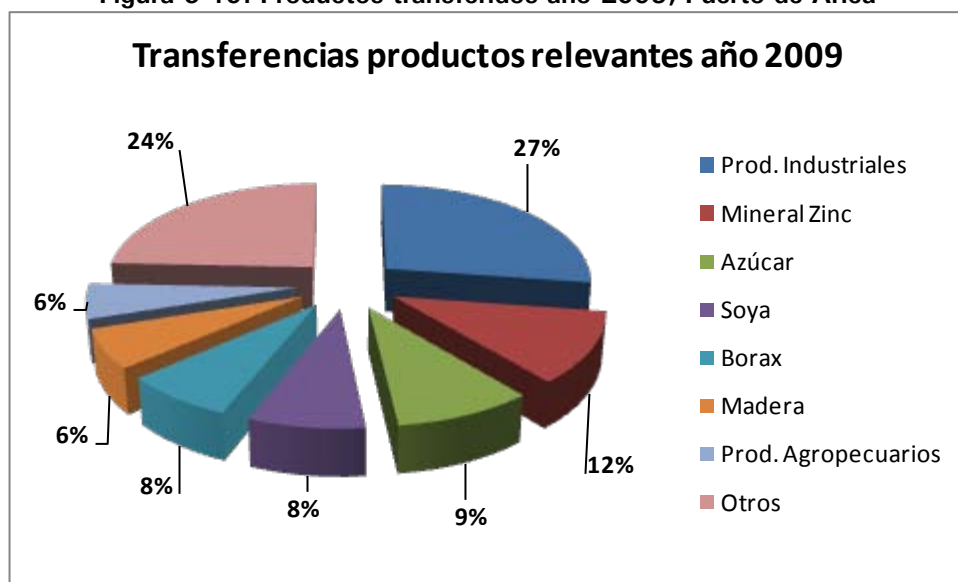
| Cargas relevantes      | 2009 (Ton) | Participación |
|------------------------|------------|---------------|
| Productos Industriales | 373.343    | 20,99%        |
| Mineral de zinc        | 158.111    | 8,89%         |
| Azúcar                 | 128.239    | 7,21%         |

<sup>49</sup> TEU corresponde a la sigla en inglés de Twenty-foot Equivalent Unit. Representa la unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies.

| Cargas relevantes       | 2009<br>(Ton)    | Participación  |
|-------------------------|------------------|----------------|
| Soya                    | 107.866          | 6,06%          |
| Borax                   | 103.063          | 5,79%          |
| Madera                  | 87.012           | 4,89%          |
| Productos agropecuarios | 77.332           | 4,35%          |
| Otros                   | 743.657          | 41,81%         |
| <b>Totales</b>          | <b>1.778.623</b> | <b>100,00%</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.

**Figura 6-10. Productos transferidos año 2009, Puerto de Arica**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.

El puerto de Arica no posee en la actualidad multimodalidad en sus accesos, ya que el ferrocarril Arica - La Paz (FCALP) se encuentra inhabilitado desde el año 2005. Su servicio quedó suspendido debido a los destrozos que ocasionó el "invierno boliviano" en el altiplano. Es por esto que toda la carga es transferida al puerto por camiones.

No obstante, el ferrocarril Arica - La Paz está siendo rehabilitado y remediado luego que se adjudicara el proceso de licitación para la reparación de sus vías al que convocó la Empresa Portuaria Arica y EFE. El proyecto demandará una inversión de US\$ 29 millones y las obras estarían finalizadas el año 2011. Es por esto que se hace prudente analizar el FCALP tal cual era cuando estaba en funcionamiento.

- Oferta de transporte

- *FCALP*

El ferrocarril Arica - La Paz tiene una longitud de 206 km en territorio chileno y fue construido el año 1913 como parte de los acuerdos del Tratado de Paz y Amistad de 1904 con Bolivia.

El trazado consta de una sola línea, de trocha 1.000, que va desde el puerto de Arica hasta la frontera entre Chile y Bolivia, en la localidad boliviana de Charaña, donde conecta con las líneas de la red occidental de los ferrocarriles Bolivianos.

Se pueden distinguir las siguientes características del trazado de FCALP:

- La sección Arica (Chinchorro) - Poconchile, sección de 34 km, cuyo trazado se desarrolla primero a lo largo de la costa y luego por la sección inferior del valle del río Lluta, con gradientes suaves (1,5%) y curvas amplias.
- La sección Poconchile - Central, sección de 33 km, cuyo trazado sube con gradiente promedio de 2,8%, en lomajes suaves con curvas de relativa amplitud.
- La sección Central - Puquios, sección de 43 km, cuyo trazado asciende fuertemente, con gradiente promedio de 5,2% y numerosas curvas estrechas.
- La sección Puquios - Visviri (Frontera), sección de 94 km, cuyo trazado se desarrolla por el altiplano, con pocos accidentes topográficos y curvas amplias. Gradiente promedio de 0,7% hasta General Lagos, bajando luego a Visviri.

- *Vialidad*

Con respecto a la vialidad relacionada con el puerto de Arica, la ruta principal es la Ruta 11-Ch, que comienza en el paso fronterizo de Tambo Quemado y continúa hasta llegar al cruce con la Ruta 5 Norte, a unos 12 kilómetros de Arica. Esta ruta ha sido conservada y privilegiada para convertirla en un corredor biocénico que permita el traslado, no solo de las cargas bolivianas, sino que de otros países como Paraguay y Brasil. Es un camino ondulado y montañoso, bastante peligroso. La Ruta 5, por su parte, sirve de conexión con Perú, a través del paso fronterizo de Chacalluta y que conecta a Arica con Tacna, y hacia el sur permite la conexión con Iquique.

- Demanda de transporte

Como se mencionó, al puerto de Arica solo transitan camiones, en su mayoría bolivianos que ingresan al país por el paso de frontera Tambo Quemado. La carga boliviana representó el 73,6% del total transferido por el puerto el año 2009. Los datos de ingreso de camiones se presentan a continuación

**Cuadro 6-11. Cantidad de camiones anuales y diarios que ingresan a puerto de Arica: 2004-2009**

| Año  | Cantidad Camiones | Cantidad Camiones Día |
|------|-------------------|-----------------------|
| 2004 | 36.915            | 123                   |
| 2005 | 42.503            | 142                   |
| 2006 | 45.480            | 152                   |
| 2007 | 50.628            | 169                   |
| 2008 | 52.286            | 174                   |
| 2009 | 83.174            | 277                   |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.

La EPA pronostica la siguiente demanda de camiones hasta el año 2029.

**Cuadro 6-12. Proyección de demanda de camiones anual y diaria, Puerto de Arica**

| Año  | Cantidad Camiones | Cantidad Camiones Día | Crecimientos anuales |
|------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 2010 | 71.519            | 238                   | -14,0%               |
| 2011 | 78.164            | 261                   | 9,3%                 |
| 2012 | 94.235            | 314                   | 20,6%                |
| 2013 | 110.165           | 367                   | 16,9%                |
| 2014 | 128.427           | 428                   | 16,6%                |
| 2015 | 149.148           | 497                   | 16,1%                |
| 2016 | 157.181           | 524                   | 5,4%                 |
| 2017 | 167.389           | 558                   | 6,5%                 |
| 2018 | 176.546           | 588                   | 5,5%                 |
| 2019 | 186.290           | 621                   | 5,5%                 |
| 2020 | 196.705           | 656                   | 5,6%                 |
| 2021 | 207.760           | 693                   | 5,6%                 |
| 2022 | 219.585           | 732                   | 5,7%                 |
| 2023 | 232.201           | 774                   | 5,7%                 |
| 2024 | 245.667           | 819                   | 5,8%                 |
| 2025 | 260.049           | 867                   | 5,9%                 |
| 2026 | 275.420           | 918                   | 5,9%                 |
| 2027 | 291.855           | 973                   | 6,0%                 |
| 2028 | 309.441           | 1.031                 | 6,0%                 |
| 2029 | 328.270           | 1.094                 | 6,1%                 |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Empresa Portuaria de Arica.



El FCALP representaba el 100% del tránsito de cargas bolivianas al puerto antes de ser inaugurado el camino por Tambo Quemado. Esta situación bajó hasta un 70% hasta el año 1992, cuando la Ruta 11-Ch fue pavimentada. A partir de ese momento el camión empezó a aumentar su participación en el transporte de carga, hasta convertirse en el medio de transporte preferido para llegar al puerto.

Según datos del "Estudio de Diagnóstico del Modo de Transporte Ferroviario" del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el FCALP transportaba las siguientes toneladas al puerto de Arica.

**Cuadro 6-13. Transporte de pasajeros y carga hasta antes de su cierre, FCALP**

| Año  | Pasajeros | Toneladas |
|------|-----------|-----------|
| 1998 | -         | 183.300   |
| 1999 | -         | 271.900   |
| 2000 | -         | 215.100   |
| 2001 | -         | 17.400    |
| 2002 | -         | 22.000    |
| 2003 | -         | 44.000    |
| 2004 | -         | 89.000    |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Memorias y Anuarios Estadísticos de EFE

El FCALP transportaba principalmente minerales bolivianos al puerto de Arica.

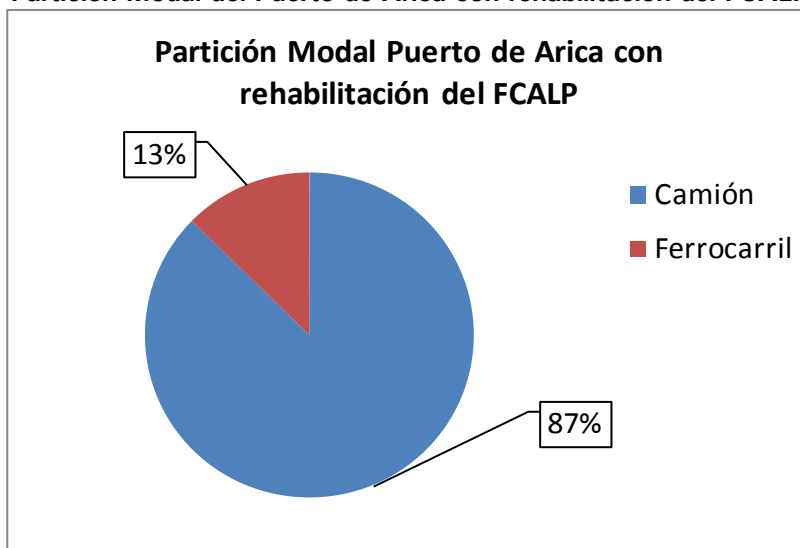
- **Partición Modal**

Aunque el ferrocarril en la actualidad no transite hacia el puerto de Arica, su inminente rehabilitación y los datos y expectativas proporcionados por tanto la Empresa Portuaria Arica y el concesionario Terminal Puerto Arica (TPA), permiten realizar el ejercicio de cuanta carga se repartirá entre los modos ferrocarril y camión, una vez el servicio del FCALP sea rehabilitado.

Considerando que tanto la empresa portuaria como el concesionario, en las entrevistas realizadas para el presente estudio, afirmaron que la carga boliviana del FCALP no competiría directamente con el camión por las cargas que llegan actualmente hoy al puerto, sino que la rehabilitación del ferrocarril traería cargas nuevas (o "recuperadas" luego que el ferrocarril suspendiera sus servicios) que hoy en día se transportan a puertos del Perú, como Matarani, se puede suponer que las proyecciones del puerto consideran que la carga total llega tanto en camión como en ferrocarril.

Las proyecciones de EPA y ATI hablan de que el ferrocarril debería estar transportando, el año 2012, unas 250.000 a 350.000 toneladas al puerto. Tomando en cuenta que la proyección de demanda del Puerto de Arica al año 2012 es de 2.355.873 toneladas<sup>50</sup>, esto equivaldría aproximadamente a un 12,7% de las cargas transportadas por ferrocarril.

**Figura 6-11. Partición Modal del Puerto de Arica con rehabilitación del FCALP al año 2012**



**Fuente:** Elaboración propia en base a datos estimados de Empresa Portuaria de Arica.

El puerto de Arica considera que para que el FCALP logre conseguir estas transferencias, Bolivia tiene que mejorar sus servicios logísticos y de infraestructura.

#### 6.1.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de Arica

La rehabilitación de las vías del FCALP no supondrá mayores cambios en las vías férreas al interior del puerto de Arica. Actualmente, el ferrocarril cuenta con un adecuado acceso al puerto y a los distintos patios de los sitios de atraque. La Empresa Portuaria Arica confirmó que no habrá nuevos trazados al interior del puerto ni variaciones en la geometría y la faja.

Las posibilidades del ferrocarril, una vez rehabilitado, consideran el tránsito de cargas bolivianas con graneles, que en la actualidad no utilizan el puerto de Arica para su exportación. Estas cargas, que según lo explicado por la Empresa Portuaria correspondían a graneles como el concentrado de minerales y la soya, dejaron de utilizar el puerto de Arica cuando el FCALP interrumpió sus

<sup>50</sup> Fuente: Empresa Portuaria Arica, Plan Maestro Portuario.

servicios el año 2005 y se transportaron a puertos del Perú e incluso a Antofagasta, que contaba con conexión ferroviaria por Ollagüe.

Otra posibilidad, para el ferrocarril, radica en las cargas de importación bolivianas. En este sentido, la Aduana Boliviana o algún privado podrían utilizar el ferrocarril, ya que existe un mercado no explotado en donde la concentración de pequeños clientes en Bolivia podría favorecer el uso de este medio de transporte, incluso, utilizando contenedores, aunque sería necesario ver si el actual trazado posee las condiciones para la operación.

Un cambio experimentado por el puerto, desde que el ferrocarril perdiera la carga, es que anteriormente el principal cliente del puerto era la ciudad de La Paz. Luego, al abrirse los mercados, el puerto aumentó su hinterland hasta Cochabamba y Santa Cruz. El principal cliente del puerto hoy en día es Santa Cruz y el ferrocarril no tiene acceso a esta ciudad. El ferrocarril llega hasta Oruro, Cochabamba y Aiquile, la ciudad más cercana a Santa Cruz. En este sector, el ferrocarril está cortado, no hay línea férrea entre Aiquile y Santa Cruz. La soya a granel, anteriormente, venía desde Santa Cruz, se acopiaba en Oruro y desde Oruro se transportaba en ferrocarril al puerto, situación que hoy en día no sucede. La municipalidad de Cochabamba ha estado interesada en reactivar el uso del ferrocarril, para unir Cochabamba y Santa Cruz, pero estos esfuerzos no han fructificado.

Es importante considerar que los esfuerzos en aumentar la competitividad del ferrocarril en el puerto de Arica pasarán necesariamente por mejoramientos en la infraestructura ferroviaria no solo de Chile, sino también de Bolivia.

En el caso de los camiones, estos son mayormente bolivianos y en la actualidad no tienen competencia de otro modo. El acceso al puerto provocaba problemas de congestión, principalmente los días lunes, debido a que la Aduana Boliviana está cerrada los fines de semana, provocando una aglomeración en la autorización de los papeles aduaneros. Estos problemas se han ido mejorando en el tiempo, por razones como agregar un nuevo turno para la atención, habilitar un acceso por el sur del puerto para los camiones vacíos y chilenos, entre otros. Si consideramos que una de las prioridades de la región de Arica y Parinacota, en términos de infraestructura, es mejorar el estándar actual de la Ruta 11-Ch, entonces el camión posee una competitividad superior al ferrocarril en este puerto.

Es importante destacar que, las cargas proyectadas que llevaría el FCALP al puerto de Arica serían cargas nuevas que no están actualmente siendo transportadas por camión, por motivos de volumen y por el tipo de la carga,

concentrado de minerales. De acuerdo a las visiones expuestas por la Empresa Portuaria y el concesionario, la competencia entre ambos modos no se daría de forma explícita, sino más bien como un regulador de las tarifas en los fletes.

### 6.1.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 para el modo camión y el modo ferrocarril. En la situación base se proyectan las cargas manteniendo la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-14. Proyección de cargas por modos para el Puerto de Arica (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 1.954.109        | 78.164            | 250.000          | 179               | 1.563.287                            | 62.531            | 640.822          | 458               |
| 2012 | 2.355.873        | 94.235            | 265.000          | 189               | 1.884.698                            | 75.388            | 736.175          | 526               |
| 2013 | 2.754.133        | 110.165           | 280.900          | 201               | 2.203.306                            | 88.132            | 831.727          | 594               |
| 2014 | 3.210.674        | 128.427           | 297.754          | 213               | 2.568.539                            | 102.742           | 939.889          | 671               |
| 2015 | 3.728.700        | 149.148           | 315.619          | 225               | 2.982.960                            | 119.318           | 1.061.359        | 758               |
| 2016 | 3.929.523        | 157.181           | 334.556          | 239               | 3.143.618                            | 125.745           | 1.120.461        | 800               |
| 2017 | 4.184.732        | 167.389           | 354.630          | 253               | 3.347.786                            | 133.911           | 1.191.576        | 851               |
| 2018 | 4.413.638        | 176.546           | 375.908          | 269               | 3.530.910                            | 141.236           | 1.258.635        | 899               |
| 2019 | 4.657.240        | 186.290           | 398.462          | 285               | 3.725.792                            | 149.032           | 1.329.910        | 950               |
| 2020 | 4.917.623        | 196.705           | 422.370          | 302               | 3.934.098                            | 157.364           | 1.405.894        | 1.004             |

Fuente: Elaboración propia, con base a proyección de demanda efectuada por la Empresa Portuaria de Arica

La proyección de las toneladas a movilizar en el puerto tienen como origen la Empresa Portuaria de Arica (EPA) y se considera la habilitación del ferrocarril en el tramo Arica – La Paz a partir del año 2011. Este partiría transportando 250.000 toneladas/año, lo que representa, según la misma EPA, el promedio movilizad o antes del cierre de esa vía.

Considerando una distancia de 6,68 km de recorridos de los camiones dentro de la ciudad en su trayecto al puerto y de 7,0 km para el caso del ferrocarril, los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las

proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-15. Escenario base: Ciudad Puerto de Arica.**  
**Costo total (US\$) de externalidades para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT    |        |
|------|-----------|--------|
|      | Camión    | FFCC   |
| 2011 | 1.789.119 | 17.129 |
| 2012 | 2.156.962 | 17.471 |
| 2013 | 2.521.596 | 17.821 |
| 2014 | 2.939.590 | 18.177 |
| 2015 | 3.413.878 | 18.541 |
| 2016 | 3.597.745 | 18.912 |
| 2017 | 3.831.406 | 19.290 |
| 2018 | 4.040.985 | 19.676 |
| 2019 | 4.264.019 | 20.069 |
| 2020 | 4.502.417 | 20.470 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos dentro de la ciudad de Arica serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-16. Escenario de comparación: Ciudad Puerto de Arica**  
**Costos total (US\$) externalidades asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT    |        |
|------|-----------|--------|
|      | Camión    | FFCC   |
| 2011 | 1.431.295 | 43.906 |
| 2012 | 1.725.569 | 49.754 |
| 2013 | 2.017.276 | 55.561 |
| 2014 | 2.351.672 | 62.173 |
| 2015 | 2.731.102 | 69.635 |
| 2016 | 2.878.196 | 72.758 |
| 2017 | 3.065.125 | 76.633 |
| 2018 | 3.232.788 | 80.156 |
| 2019 | 3.411.215 | 83.887 |
| 2020 | 3.601.934 | 87.857 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente

transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría, según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 12,2 y 0,2.

**Cuadro 6-17. Beneficios por ahorro de externalidades, puerto Arica**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 1,6                    |

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis cualitativo**

Para el modo camión utiliza básicamente dos formas de acceder al puerto. Aquellas cargas, la mayoría, que proviene de Bolivia por la Ruta 11-CH, luego de esperar turno en el Truck Center, al norte de la ciudad, sigue por la Av. Santiago Arata, luego Av. Santa María, Av. Chacabuco y llegando al puerto por Av. Máximo Lira. Para aquellas provenientes del sur y oriente, los menos, desde Ruta 5 bajan al puerto por Av. Chacabuco y luego Av. Máximo Lira. También debe considerarse los camiones que transitan por la costanera en dirección hacia los estanque de combustibles, localizados estos al sur de la ciudad.

**Figura 6-12. Análisis cualitativo puerto de Arica, modo camionero**



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el ferrocarril analizado ingresa a la ciudad y al puerto por el trazado que pasa a través de las poblaciones localizadas al norte de la ciudad, por la Av. Robinson Rojas, para luego dirigirse hacia la parrilla y luego contiguo a la Av. Máximo Lira. Debe señalarse que los mayores impactos o externalidades están en su paso por los sectores urbanos y en las barreras que imponen sus grandes sitios de operaciones.

**Figura 6-13. Análisis cualitativo puerto de Arica, modo ferroviario**



Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación mediante la matriz de impactos hemos podido establecer que el modo camión genera externalidades relativamente parejas y repartidas entre los tres subsistemas urbanos, teniendo como mayor foco de generación de las mismas la propia red vial. Su mayor externalidad estaría en el constante flujo de camiones en el sector más representativo y turístico de la ciudad, lo que generaría minusvalías importantes para el mercado del suelo urbano en ese lugar.

El ferrocarril por su parte, tiene más concentrados sus impactos, los que se dan principalmente en los ambientes natural y construido, específicamente en los lugares conflicto con las actividades urbanas, no así con su sistema de transporte vial. El ferrocarril presentaría claras ventajas (y potenciales beneficios de privilegiarse este modo) en contaminación del aire por emisiones y por ruido, en su poco conflicto con la red vial urbana y en no ser fuente importante de efectos negativos en la economía local. Sin embargo, esto debe contrastarse con los serios impactos que generan su trazado y grandes extensiones de patios ferroviarios, los que generan barreras urbanas y potencialidad para la inseguridad y el crimen en sus alrededores. También en la ausencia de cruces desnivelados en el sector norte de la ciudad.



Sumando y restando, y de acuerdo a la metodología empleada y la opinión combinada de expertos en la generación de externalidades urbanas aquí plasmada, en la ciudad de Arica el modo ferroviario presentaría ciertas ventajas por sobre el modo camión en su uso para el transporte de cargas hacia el puerto. Sin embargo, esto habrá de evaluarse en un escenario en donde las cargas derivadas al modo ferrocarril signifiquen volúmenes tales que se requiera la construcción y habilitación de nuevas infraestructuras, las que de realizarse sin consideración por sus impactos urbanos podrían anular los beneficios (o ahorros) aquí establecidos.

Figura 6-14

## Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puerto de Arica

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO               |  |      |  |                                                                                  |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|------|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|------|--|-------------------------------------------------------|--|------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|------|--|--|
| CIUDAD: Arica                                                                      |  |      |  |                                                                                  |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| PARÁMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA                                             |  |      |  |                                                                                  |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A- En el ambiente natural                                                          |  | 0,33 |  | B- En el ambiente construido                                                     |  | 0,17 |  | B2- En red transp.                                    |  | 0,17 |  | C- En el ambiente social                                                                |  | 0,33 |  |  |
|                                                                                    |  |      |  | B1- En las actividades urbanas                                                   |  | 0,17 |  |                                                       |  |      |  | C1- En la economía urbana                                                               |  |      |  |  |
| LUGARES GENERADORES DE EXTERNALIDADES                                              |  |      |  |                                                                                  |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A1. Contaminación del aire por emisión de MP, SOx, NOx, CO, COV, Pb                |  |      |  | B1.1. Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga           |  |      |  | B2.1. Congestión de vías estructurantes y secundarias |  |      |  | C1.1. Deterioro de áreas comerciales por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación |  |      |  |  |
| A2. Contaminación del suelo, cursos de aguas y napas por Ph, combustibles, aceites |  |      |  | B1.2. Generación de barreras urbanas                                             |  |      |  | B2.2. Inseguridad por accidentes con otros vehículos  |  |      |  | C1.2. Deterioro de áreas turísticas por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación  |  |      |  |  |
| A3. Ruido en áreas residenciales y en vías comerciales                             |  |      |  | B1.3. Sitios inhóspitos que generan inseguridad y criminalidad en alrededores    |  |      |  | B2.3. Inseguridad por accidentes con peatones         |  |      |  | C1.3. Devaluación del suelo en áreas residenciales o comerciales (minusvalías)          |  |      |  |  |
| A4. Contaminación visual y/o deterioro del paisaje natural                         |  |      |  | B1.4. Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial |  |      |  |                                                       |  |      |  | C1.4. Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano                 |  |      |  |  |
| A5. Contaminación de aguas subterráneas por nitratos                               |  |      |  | B1.5. Deterioro de vías ceremoniales y de parques urbanos                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A6. Contaminación de aguas superficiales por nitratos                              |  |      |  | B1.6. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                          |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A7. Contaminación de aguas superficiales por metales pesados                       |  |      |  | B1.7. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                          |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A8. Contaminación de aguas superficiales por plaguicidas                           |  |      |  | B1.8. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                          |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A9. Contaminación de aguas superficiales por hidrocarburos                         |  |      |  | B1.9. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                          |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A10. Contaminación de aguas superficiales por nutrientes                           |  |      |  | B1.10. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A11. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.11. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A12. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.12. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A13. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.13. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A14. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.14. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A15. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.15. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A16. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.16. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A17. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.17. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A18. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.18. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A19. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.19. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A20. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.20. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A21. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.21. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A22. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.22. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A23. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.23. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A24. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.24. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A25. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.25. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A26. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.26. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A27. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.27. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A28. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.28. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A29. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.29. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A30. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.30. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A31. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.31. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A32. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.32. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A33. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.33. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A34. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.34. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A35. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.35. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A36. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.36. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A37. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.37. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A38. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.38. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A39. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.39. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A40. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.40. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A41. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.41. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A42. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.42. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A43. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.43. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A44. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.44. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A45. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.45. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A46. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.46. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A47. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.47. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A48. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.48. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A49. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.49. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A50. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.50. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A51. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.51. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A52. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.52. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A53. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.53. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A54. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.54. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A55. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.55. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A56. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.56. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A57. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.57. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A58. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.58. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A59. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.59. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A60. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.60. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A61. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.61. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A62. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.62. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A63. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.63. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A64. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.64. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A65. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.65. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A66. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.66. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A67. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.67. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A68. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.68. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A69. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.69. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A70. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.70. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A71. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.71. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A72. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.72. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A73. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.73. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A74. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.74. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A75. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.75. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A76. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.76. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A77. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.77. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A78. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.78. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A79. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.79. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A80. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.80. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A81. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.81. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A82. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.82. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A83. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.83. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A84. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.84. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A85. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.85. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A86. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.86. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A87. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.87. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A88. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.88. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A89. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.89. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A90. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.90. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A91. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.91. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A92. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.92. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A93. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.93. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A94. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.94. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A95. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.95. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A96. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.96. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A97. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.97. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A98. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.98. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A99. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                  |  |      |  | B1.99. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                         |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A100. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.100. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A101. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.101. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A102. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.102. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A103. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.103. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A104. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.104. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A105. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.105. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A106. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.106. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A107. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.107. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A108. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.108. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A109. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.109. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A110. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.110. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A111. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.111. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A112. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.112. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A113. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.113. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A114. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.114. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A115. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.115. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A116. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.116. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A117. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.117. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A118. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.118. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A119. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.119. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A120. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.120. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A121. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.121. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A122. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  | B1.122. Deterioro de vías de acceso a zonas de recreación                        |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |
| A123. Contaminación de aguas superficiales por otros contaminantes                 |  |      |  |                                                                                  |  |      |  |                                                       |  |      |  |                                                                                         |  |      |  |  |

#### 6.1.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

El puerto de Arica no se incluyó debido a que el FCALP no se encuentra en funcionamiento, por lo que analizar la estructura de costos de ambos modos en busca de sus diferencias no es posible.

### 6.2 **Puerto de Antofagasta**

El puerto de Antofagasta se ubica a 1.361 km al norte de Santiago y dispone de conexiones viales y ferroviarias, que unen al puerto con el resto del país, como también con Bolivia y Argentina. Por ferrocarril se conecta hacia Bolivia a través del Ferrocarril Antofagasta - Bolivia (FCAB), vía Paso Internacional Ollagüe. Hacia Argentina utiliza la red ferroviaria de de FCAB y FERRONOR, vía Paso Internacional Socompa. La estructura de acceso vial de la ciudad consiste principalmente en ofrecer conectividad con la Ruta 5, dar accesibilidad a la segunda ciudad regional, Calama y a la vecina mina de Chuquicamata.<sup>51</sup> Este hinterland pretende considerar al puerto de Antofagasta como uno de los principales terminales de exportación del país y del continente, con su correspondiente Corredor Bioceánico establecido.

Las instalaciones del puerto se construyeron en forma paralela al Ferrocarril de Salta a Antofagasta, que fue inaugurado en 1948, para lograr una mejor salida de la producción del noroeste argentino a los mercados del Océano Pacífico. Por otra parte, Puerto Antofagasta ha servido desde siempre a la carga en tránsito de Bolivia, en cumplimiento del Tratado de Paz y Amistad de 1904 con ese país. El año 2005, además fue inaugurado un depósito franco para las cargas del Paraguay

#### 6.2.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

##### 6.2.1.1 Descripción

La Empresa Portuaria de Antofagasta (EPA) fue creada en Julio de 1988, conforme a la ley N° 19.542, publicada en el Diario Oficial de fecha 19 de diciembre de 1997. La empresa por ley, tiene como objetivo la explotación, administración, desarrollo y conservación del puerto de Antofagasta y todos los bienes que posea a cualquier título.

---

<sup>51</sup> El sistema portuario de la región de Antofagasta está fuertemente relacionado con la producción del cobre y sus derivados en la zona. Por la región de Antofagasta se moviliza el 35% del valor de las exportaciones del país debido a la minería.

En el ámbito asociado al transporte internacional, Puerto Antofagasta maneja tres unidades de negocio:

1. Administración del proceso de concesión del Frente de Atraque N°2 del puerto,
2. Administración y explotación del Terminal N°1 del puerto, con sus almacenes y aéreas de respaldo, además de los sitios 1,2 y 3.
3. Administración del Antepuerto Portezuelo, donde se almacenan los concentrados de minerales provenientes de Bolivia.

Por su parte, el área de negocios de infraestructura y servicios para el turismo y comercio regional comprende la administración y el desarrollo del proyecto portuario-turístico comercial "Puerto Nuevo", que se desarrolla en espacios que antiguamente CODELCO utilizaba para la transferencia de cargas.

El Terminal N° 2 esta concesionado a Antofagasta Terminal Internacional S.A (ATI) por un horizonte de 20 años, extensibles a 30 años si se desarrollan obras de infraestructura adicionales a las obligatorias. Las actividades de esta empresa comenzaron el 1° de Marzo del 2003, en condiciones de Mono-operador de los sitios de atraque 4,5, 6 y 7.

Las empresas accionistas de ATI se muestran a continuación.

- SAAM Puertos S.A., posee un 35% del capital.
- Empresas Navieras S.A., posee un 35% del capital.
- FCAB Embarcadores Ltda., posee un 30% del capital.

El puerto posee dos frentes de atraque, el primero (N° 1) o Terminal Multioperador, administrado por EPA, comprende tres sitios de atraque (1-3), y el frente de atraque N°2 o Terminal Mono-operador, explotado y administrado por ATI. En total, los sitios poseen una longitud lineal de 938 m. con un calado que fluctúa entre 9,16 m y 12,0 m, contruidos de muros gravitacionales de bloques de hormigón y tableros de hormigón sobre pilotes. Además el Puerto Antofagasta posee una zona de embarcaciones menores y otra de embarcaciones pesqueras.

La superficie total del puerto son 186,4 ha, las que se descomponen de 151 ha de superficie marítima y 35,4 ha de superficie terrestre.

A continuación se presenta un cuadro con las principales características de los frentes de atraque del puerto de Antofagasta.

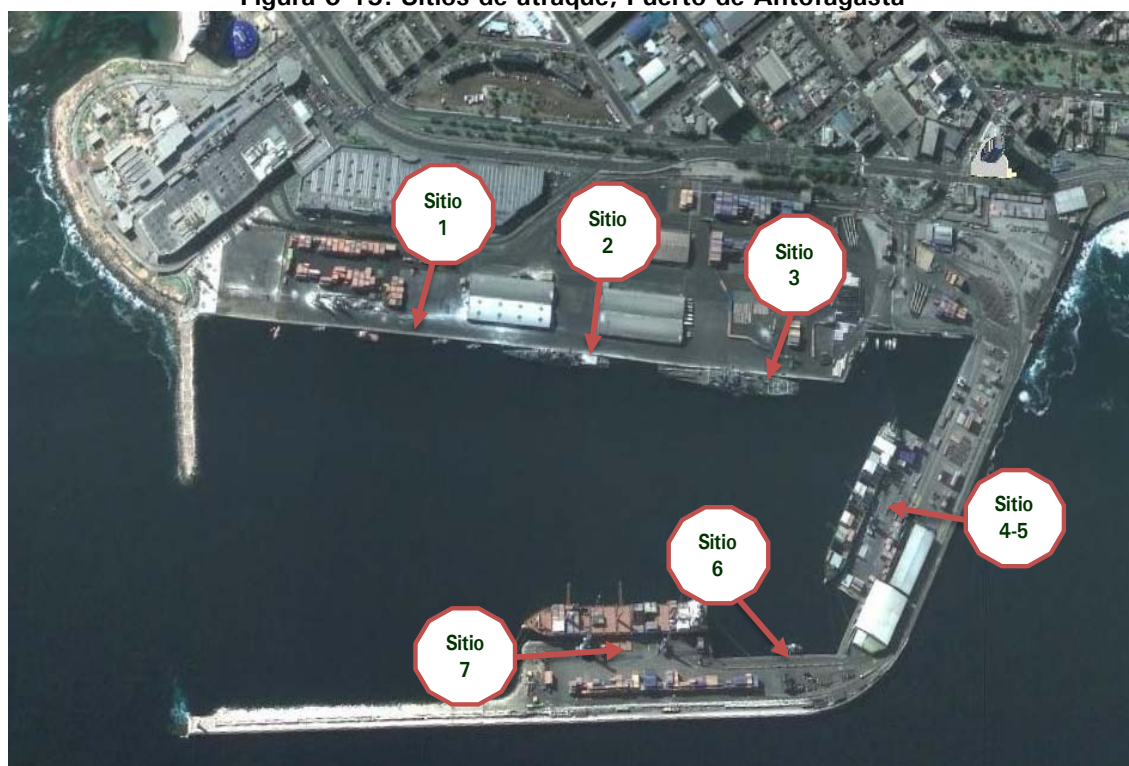
**Cuadro 6-18. Características Frentes de Atraque Puerto de Antofagasta**

| <b>Frente de Atraque</b>  | <b>Sitio</b> | <b>Longitud (m)</b> | <b>Calado Máx. (m)</b> | <b>Eslora Máx. (m)</b> | <b>Ancho del delantal (m)</b> | <b>Año de Construcción</b> | <b>Tipo de Estructura</b>                                                |
|---------------------------|--------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| N°1<br>Multiop<br>rador   | 1            | 180                 | 9,14                   | 150                    | 22,4                          | 1948                       | Bloques de concreto, sobre base enrocados                                |
|                           | 2            | 210                 | 9,14                   | 170                    | 22,4                          | 1948                       | Bloques de concreto, sobre base enrocados                                |
|                           | 3            | 210                 | 9,14                   | 220                    | 22,4                          | 1948                       | Bloques de concreto, sobre base enrocados                                |
| N° 2<br>Mono-<br>operador | 4-5          | 185                 | 9,1                    | 210                    | 20                            | 1948 / 2005                | Tablero de hormigón armado, montado sobre pilotes de acero               |
|                           | 6            | 130                 | 9,46                   | 110                    | 20                            | 1948                       | Parapeto de muros de bloques de concreto simple, sobre base de enrocados |
|                           | 7            | 222                 | 11,28                  | 270                    | 35                            | 1948 / 1989                | Celda de tablestaca con plataforma de alivio                             |

**Fuente:** Empresa Portuaria Antofagasta, Antofagasta Terminal Internacional S.A. y Estudio Estratégico Nacional de Accesibilidad y Logística Portuaria (DIRPLAN, 2009)

Los sitios de atraque se pueden apreciar en las siguientes figuras.

**Figura 6-15. Sitios de atraque, Puerto de Antofagasta**



**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de EPA e imagen de Google Earth

Las áreas cubiertas de almacenamiento del puerto son aproximadamente 15.000 m<sup>2</sup>, desagregadas en cuatro almacenes, como se detalla a continuación.

**Cuadro 6-19. Áreas de almacenamiento cubiertos, Puerto de Antofagasta**

| Almacén        | Largo (m) | Ancho (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo Carga |
|----------------|-----------|-----------|------------------------------|------------|
| 1              | 100       | 50        | 5.000                        | General    |
| 2              | 100       | 50        | 5.000                        | General    |
| 3              | 100       | 30        | 3.000                        | General    |
| Granelero      | 65        | 38        | 2.470                        | Granel     |
| <b>Totales</b> |           |           | <b>15.470</b>                |            |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

**Figura 6-16. Áreas de Almacenamiento cubiertos, Puerto de Antofagasta**



**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de EPA e imagen de Google Earth

Adicionalmente a los almacenes cubiertos existen explanadas de respaldo y transferencia contiguas a los sitios de atraque, que complementan el acopio de carga. En el siguiente cuadro se detalla la superficie de cada una.

**Cuadro 6-20. Explanadas Puerto Antofagasta.**

| Sitio atraque  | Transferencia (m <sup>2</sup> ) | Respaldo (m <sup>2</sup> ) | Total          |
|----------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| 1              | 12.000                          | 59.600                     | 71.600         |
| 2              |                                 |                            |                |
| 3              |                                 |                            |                |
| 4-5            | 5.550                           | 13.000                     | 18.550         |
| 6              | 6.400                           | 10.900                     | 17.300         |
| 7              |                                 |                            |                |
| <b>Totales</b> | <b>23.950</b>                   | <b>83.500</b>              | <b>107.450</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

La Empresa Portuaria de Antofagasta cuenta con una zona de respaldo o antepuerto denominada "Portezuelo", que permite acopios de minerales y sustancias peligrosas. Este recinto se ubica a 33 km al Sureste de la ciudad de Antofagasta, a unos 500 metros al Norte de la Estación Portezuelo del FCAB y paralela a la ruta 5 Norte. Este recinto tiene una superficie de 31,31 ha, de las cuales actualmente se encuentran habilitadas 4,2 ha para el depósito de

concentrados de minerales en tránsito desde Bolivia. El acceso vial se realiza desde la ruta 5 por medio de una vía pavimentada de 300 metros aproximadamente de longitud, en cuanto al acceso ferroviario al recinto se realiza por medio de vías de trochas de un metro, con longitudes al interior del recinto de 420 metros aproximadamente. Este recinto se ha considerado relevante para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos estratégicos del puerto, por ello se están desarrollando estudios de diseño y evaluación para una Zona de Actividad Logística (ZAL), como también la construcción de galpones graneleros.

El puerto de Antofagasta está dotado de equipos que permiten el manejo de carga a granel, general y contenedores. En el Terminal N°2 ATI S.A. cuenta con tres grúas Gottwald de 100 toneladas de capacidad de levante. La última grúa del año 2008, modelo GHMK 6407 de quinta generación permite atender naves del tipo Post Panamax.

#### 6.2.1.2 Accesos

El terminal se ubica a 1.361 km al norte de Santiago y dispone de conexiones viales y ferroviarias, que unen al puerto con el resto del país, como también con Bolivia y Argentina. Por ferrocarril se conecta hacia Bolivia a través del Ferrocarril Antofagasta - Bolivia (FCAB), vía Paso Internacional Ollagüe. Hacia Argentina utiliza la red compartida de FCAB y FERRONOR, vía Paso Internacional Socompa.

La estructura de acceso vial de la ciudad consiste principalmente en ofrecer conectividad con la Ruta 5, vía troncal de Chile y que en esta zona se localiza distante a unos 13-14 km del litoral y a unos 500-550 msnm, y, a través de la Ruta 5, accesibilidad a la segunda ciudad regional, Calama y a la vecina mina de Chuquicamata. En años recientes esta estructura ha tenido una importante modificación, al extender el MOP el camino del litoral que conectaba Antofagasta con Mejillones, el que ahora conecta a Antofagasta directamente con Iquique (Ruta 1). Esta ruta, de acuerdo a las estadísticas del MOP, hoy en día, dada las condiciones climáticas y paisaje en que está inserta, es preferida por el transporte público y privado, por sobre la Ruta 5. Es así que, teniendo velocidades de diseño similares, los factores anteriores inclinan la balanza.

Dos conexiones dan acceso a la ciudad desde la Ruta 5. Al sur, la denominada Cuesta de la Negra (Ruta 28), por iniciarse en un sector así denominado, y al norte, en el sector del Salar del Carmen, el acceso norte (Ruta 26). Ambas vías nacen de enlaces con la Ruta 5, aunque el de la Ruta 26 –el enlace Uribe- es



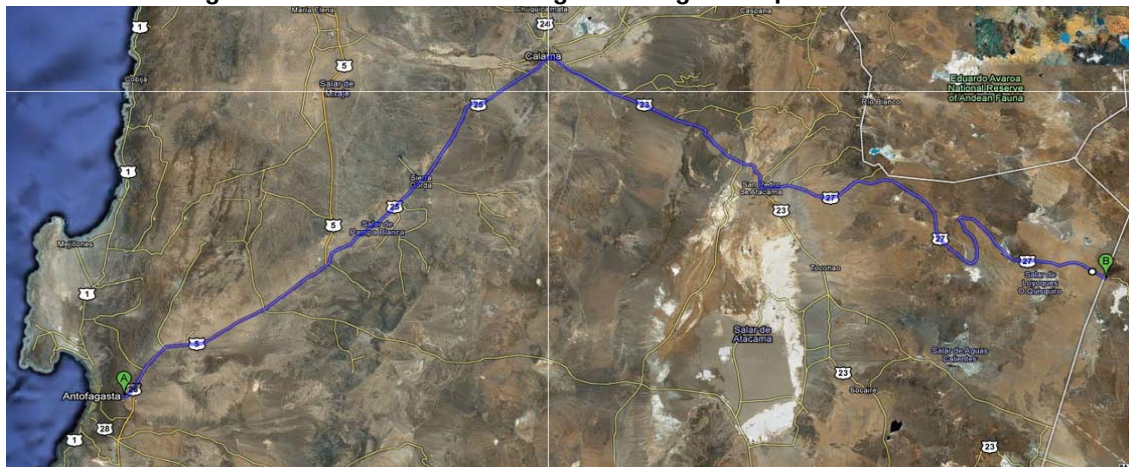
de mayor calidad, al permitir el cruce de ambas vías a desnivel, incluyendo ensanches y accesos segregados.

### **Hacia Argentina:**

Existen en la Región de Antofagasta dos pasos fronterizos que permiten la conexión vial con el Noroeste Argentino, los que de norte a sur son Jama y Sico. Las rutas a considerar son Antofagasta - Calama - San Pedro de Atacama - Paso de Jama - Jujuy, con 822 km de longitud, o San Pedro de Atacama - Paso Sico hasta conectarse con la ciudad de Salta, la cual posee una longitud de 810 km.

La ruta que conecta Antofagasta con Calama es la 25, posteriormente viene el tramo Calama – San Pedro de Atacama por la Ruta 23 y por esta misma hasta el Paso de Sico (parte del tramo no está pavimentada por lo tanto es poco usual su elección) o en su caso San Pedro de Atacama – Paso Jama por la Ruta 27 CH, que está en su totalidad pavimentada.

**Figura 6-17. Conexión Antofagasta - Argentina por Paso Jama**



Fuente: Elaboración en base a Google Maps

Por último, el Ferrocarril Antofagasta – Bolivia puede cruzar a territorio argentino por Socompa. Esta línea está compuesta por el tramo O'Higgins (Km 35) – Augusta Victoria de 118 km de propiedad de FCAB, y el tramo Augusta Victoria – Socompa de 181 km de longitud de propiedad de FERRONOR.

**Figura 6-18. Ferrocarril Antofagasta – Socompa**

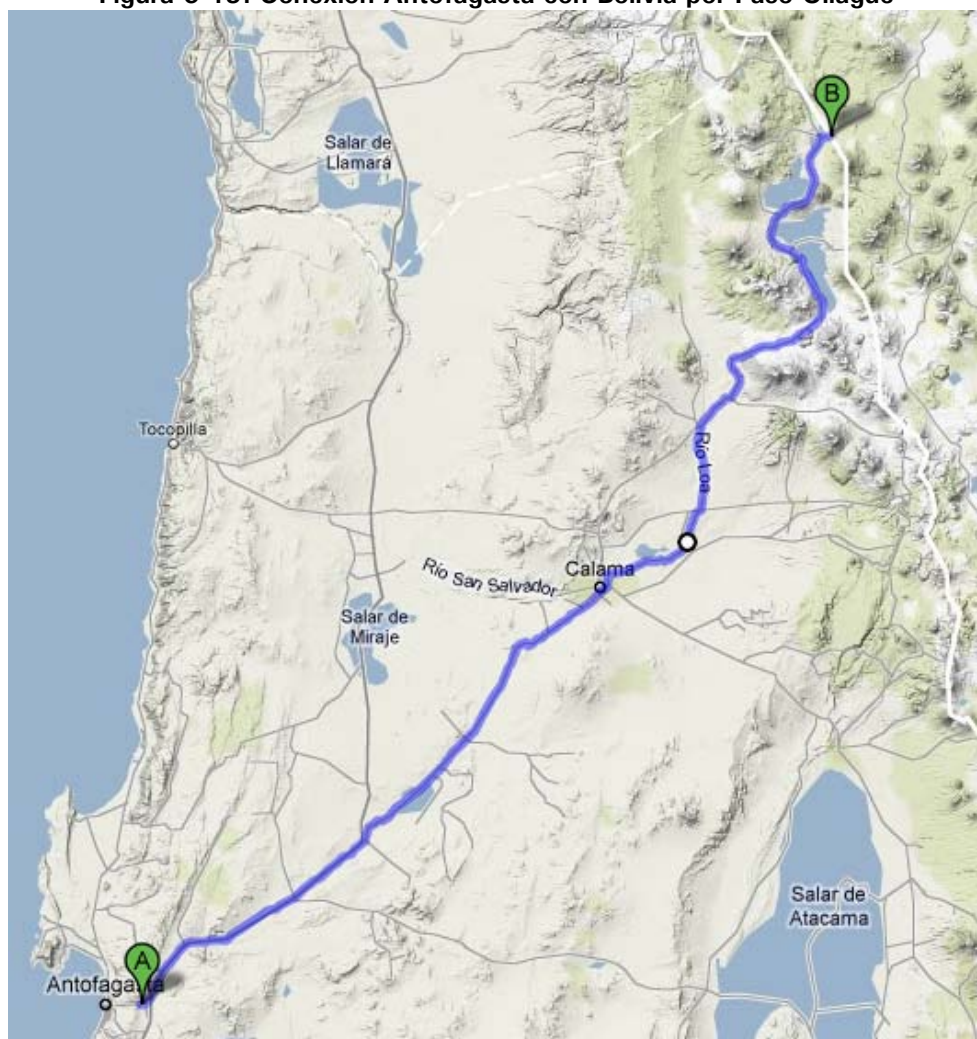


**Fuente:** Elaboración en base a Google Earth

### **Hacia Bolivia:**

Para Bolivia existe la alternativa Antofagasta - Huara - Colchane - Oruro, utilizando para ello la Ruta 5 y la 15-CH. Esta ruta se ha mejorado el trazado y pendientes, con un tratamiento asfáltico superficial simple a base de gravilla, apto para el tránsito de camiones pesados. También existe la alternativa de viaje por la ruta de ripio Calama - Ollagüe (Ruta 21 CH).

**Figura 6-19. Conexión Antofagasta con Bolivia por Paso Ollagüe**

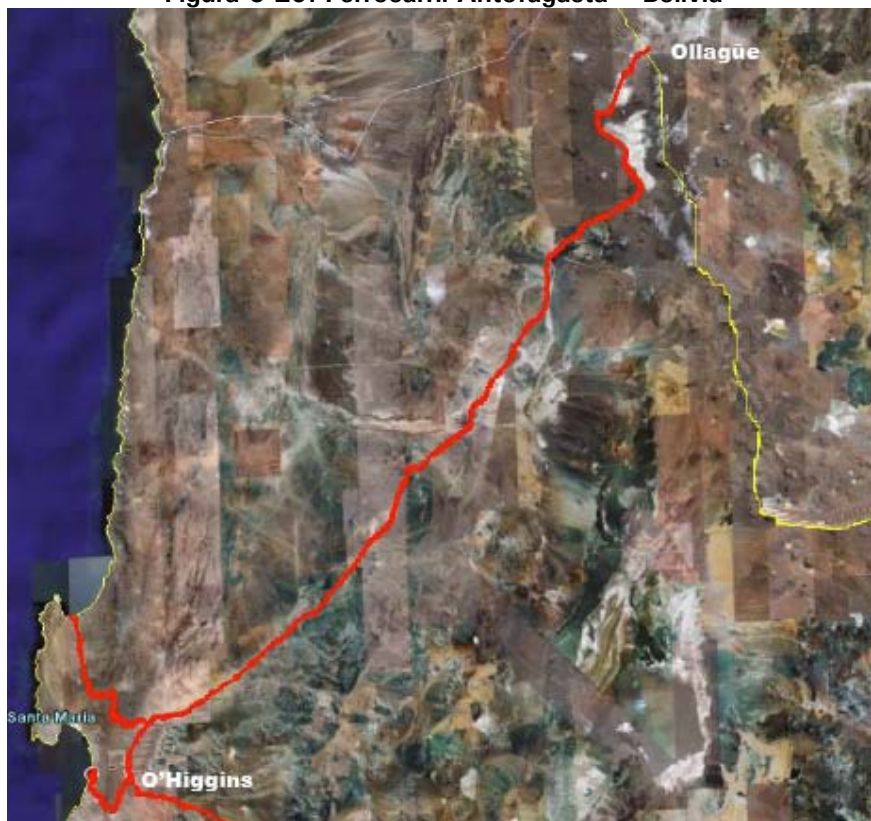


**Fuente:** Elaboración en base a Google Maps

Otra forma de acceder a Bolivia por modos viales es a través de Argentina, utilizando los pasos de La Quiaca (Provincia de Jujuy) y Yacuiba (Provincia de Salta), ubicados en el sector Norte de Argentina.

En la ciudad de Antofagasta opera el Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB), sistema ferroviario chileno. A diferencia de otros ferrocarriles mineros contemporáneos, logró sobrevivir a la caída del mercado del salitre natural y hoy presta variados servicios de transportes, destacándose el transporte de productos e insumos mineros como cátodos de cobre y ácido sulfúrico. El transporte de carga nacional e internacional se realiza a través de una red ferroviaria propia, de trocha métrica, de más de 900 km, la cual se conecta con ferrocarriles de Bolivia, Argentina y en Chile con FERRONOR, haciendo su ingreso a territorio internacional por el Paso Ollagüe.

**Figura 6-20. Ferrocarril Antofagasta – Bolivia**



**Fuente:** Elaboración en base a Google Earth

#### **Hacia el resto de Chile:**

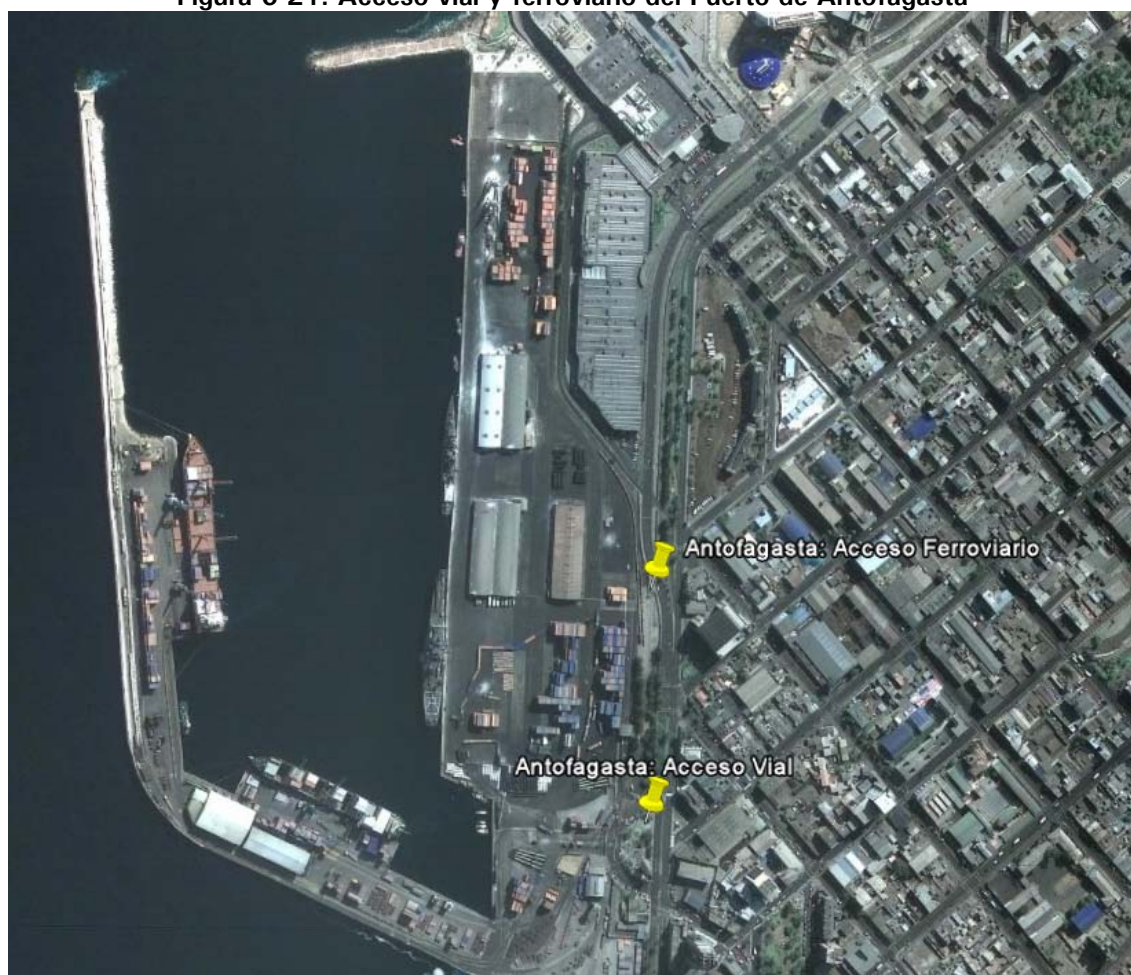
Existen dos vías de conexión hacia el norte del país, una por medio de la Ruta 5 la cual tiene un estándar de calzada simple en buen estado, y la segunda es a través de la Ruta 1, ruta costera de calzada simple que va desde Antofagasta hasta Iquique. Al igual que con el norte, la Ruta 5 es la vía principal de conexión con el sur de Antofagasta.

El principal acceso del Puerto de Antofagasta considera el eje de las calles Av. Pérez Zujovic – Balmaceda – Av. Grecia – Av. El Ejército. En este eje se conecta la red vial interurbana (Ruta 1 y Ruta 5).

El acceso ferroviario al puerto se encuentra hacia el norte del acceso principal.



Figura 6-21. Acceso vial y ferroviario del Puerto de Antofagasta



Fuente: Elaboración en base a Google Earth

#### 6.2.1.3 Servicios logísticos

##### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

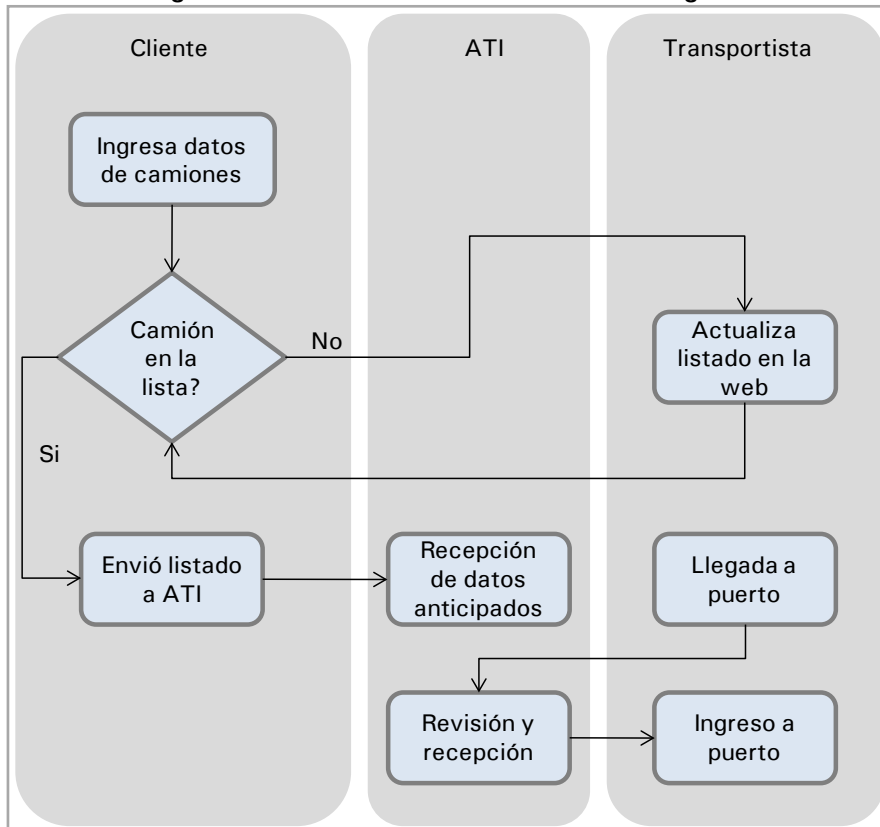
Puerto Antofagasta cuenta con un sistema de control automatizado para personas y vehículos, el cual también se implementará en Portezuelo. En forma particular, ATI, en Junio del 2009, implementó un procedimiento para el acceso de vehículos mayores al terminal, donde participan activamente el cliente (dueño de la carga), transportista y el terminal. Este proceso de compone de las siguientes etapas.

1. Ingreso de los datos de los camiones en la página web, realizado por la agencia de aduanas o por el cliente directo. Los camiones deben estar registrados en la base de datos del terminal, la cual es actualizada por los transportistas en forma *on-line*.

2. Una vez finalizado el paso anterior, la lista es enviada en forma automática a ATI. En el terminal sólo autorizan el acceso a los camiones previamente anunciados.
3. Luego en el acceso (gate control) disponen de un listado con ingresos pendientes, que corresponden a los camiones que llegarán en el día anunciado. Una vez que el vehículo llega al acceso el gate control lo selecciona desde la lista mencionada, la cual desplegará la información ya ingresada en el primer punto. Una vez verificado el detalle se registra el ingreso, lo cual elimina al camión del listado y queda con status de pendiente de salida.
4. Para la salida del camión se procede de igual forma que en el ingreso, es decir, se selecciona la patente del vehículo que ha sido registrado como ingresado y pendiente de salida. El ciclo del camión y su estadía queda registrada para futuros cobros de parqueo u otro si corresponde.

En el siguiente diagrama se presenta la secuencia de los procesos que se desarrollan para el ingreso de camiones al puerto.

**Figura 6-22. Proceso acceso Puerto Antofagasta**



**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Antofagasta Terminal Internacional S.A.

En forma adicional, la Empresa Portuaria dentro de su Plan estratégico contempla el desarrollo de un sistema de tecnología y comunicación, que integre soluciones para la logística y transporte de cargas, que faciliten la toma de decisiones de los dueños de carga, especialmente de regiones limítrofes y de otros países.

#### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

- Terminal de graneles minerales (TEGM).

Operativo desde el año 2004, el terminal de embarque de graneles minerales fue construido para resolver el problema que tenía el puerto con el acopio de estos. Esta bodega fue construida para el almacenamiento de concentrados de zinc, plomo y preferentemente de cobre. La bodega tiene una capacidad de almacenaje de 12.000 toneladas con una superficie de 3.500 m cuadrados. El depósito es presurizado, mecanizado y hermético para el almacenaje y posterior embarque de los concentrados minerales, bajo el concepto de presión negativa, que impide la emisión fugitiva al ambiente.

- Antepuerto Portezuelo.

Este recinto cuenta con una superficie de 31,31 ha, de las cuales se encuentran especialmente habilitadas 4,2 ha para el depósito de concentrados de minerales en tránsito desde Bolivia.

Dentro de los lineamientos estratégicos de la Empresa Portuaria estipula el desarrollo integral de este sector, que conlleva el mejoramiento de la infraestructura, modernización tecnológica y mitigación de externalidades ambientales producidas por el proceso operativo del recinto. Los principales equipos o áreas con que cuenta esta zona de extensión, se mencionan a continuación:

- Oficina de control de acceso ubicada en el acceso principal, donde se encuentra el personal de seguridad.
- Romana ferroviaria de plataforma del tipo ferroviario, marca Toledo, modelo 8530, constituida por dos plataformas de 80 y 50 ton de capacidad máxima cada una. Dada la implicancia que tiene este equipo en la calidad de la cadena de distribución y comercialización del mineral, se certifica semestralmente.
- Piscina de humectación de rodado y chasis de camiones, de 22 m de longitud dividida en tres sectores, la primera de 5,5 m pavimentada correspondiente a la rampa de acceso, posteriormente continua la

piscina de inmersión de rodado que tiene una longitud de 11 m, finalmente está la rampa de salida con 5,5 m de longitud pavimentada. Ambas rampas tienen una pendiente aproximada de 10 ° hacia la piscina. En esta sección también cubren el área expuesta del acopio depositado en la tolva, dando cumplimiento a las disposiciones del Servicio Salud de Antofagasta.

- Recinto de depósito, el cual cuenta con un galpón metálico con una superficie de 6.915 m<sup>2</sup> con capacidad de 10.000 toneladas para el concentrado de zinc principalmente.
- Áreas descubiertas, estas cuentan con parapetos móviles (hormigón armado de dos m de altura) y muros cortavientos para atenuar la energía eólica sobre las pilas de mineral. Estos también sirven como separadores graneleros para segmentar los minerales por tipo de producto, carga y/o calidad. En la siguiente fotografía se muestran estos separadores.

#### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga

- Uso de paso por vías férreas.

El concesionario deberá permitir el acceso de trenadas por el área adyacente al Sitio N°3 para atender naves y faenas en los sitios y explanadas del Frente de Atraque N°1.

El operador ferroviario deberá programar las pasadas de trenadas desde y hacia ambos frentes de atraque con 24 horas de anticipación, a través de la instancia de "Programación de Faenas" descrita en el reglamento de servicios portuarios de EPA.

- Requisitos de acceso, circulación y operación de vehículos terrestres.

Están autorizados para ingresar y circular por las áreas del recinto portuario administradas por EPA los vehículos que cuenten con el permiso vigente emitido por la empresa, y que cuenten además con la documentación vigente expedida por las autoridades correspondientes.

Cada explotador de los frentes de atraque actuales será responsable de la programación de la entrada, circulación y salida de los vehículos de transporte terrestre en sus recintos.

Las normas que los explotadores de los frentes de atraque establezcan deberán considerar, a lo menos, los siguientes conceptos:

- Sistemas de control de ingreso y salida de los vehículos de transporte.



- Métodos para asignar el tiempo de ingreso a las áreas operativas del Frente de Atraque.
- Sistemas de control y supervisión en el interior del Frente de Atraque.
- Cumplimiento de lo estipulado en el Manual de Señalización de Tránsito, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Medidas de protección de la integridad de las personas, de la carga y la infraestructura.
- Cumplimiento de las disposiciones de seguridad para la operación de vehículos y equipos de transferencia mecanizados en los recintos portuarios, instruidas por la Dirección General del Territorio Marítimo y de la Marina Mercante.
- Antofagasta Terminal Internacional.

En el Manual de Servicios de ATI, los procesos para la transferencia de carga, definida por la empresa como el conjunto de las actividades de estiba o desestiba; trunca o destrunca; embarque o desembarque; porteo; carga o descarga a medios de transporte terrestre; almacenamiento, acopio o depósito comercial, la expedición de los documentos que dejan constancia de la recepción y despacho de la carga, incluyendo su administración y gestión incluyen:

- Tratándose del embarque, las setenta y dos horas antes del amarre de la nave que va a recibir tal carga más el tiempo de ocupación de la misma.
- Tratándose del desembarque, veinticuatro horas desde que se complete el desamarre de la nave.

El horario de recepción y retiro de carga en los lugares de depósito habilitados por ATI es de 08:00 horas a 23:00 horas en días hábiles de lunes a sábado. La mercancía en rezago debe ser retirada de lunes a viernes entre las 08:00 horas y las 17:00 horas. Fuera de estos horarios, se deberá habilitar la faena de acuerdo a lo establecido en la tarifa de retraso de arribo de la carga.

Para el retiro de la carga en acopio, el horario para la entrega de carga para ser retirada de los recintos portuarios será de 08:00 a 23:00 horas, de lunes a viernes; y de 08:00 a 15:30 en días sábado.

En el caso de la mercancía almacenada en rezago, el horario será de lunes a viernes, de 08:00 a 17:00 horas. Los usuarios de un servicio de acopio específico, podrán solicitar la ampliación del plazo contratado originalmente en el convenio solo una vez y por 5 días mínimo.

Otros servicios correspondientes a la recepción de la carga son los siguientes.

- Emisión de documentos de recepción de carga.

Este servicio corresponde a la confección del Documento de Recepción de Carga (DRES) de todas aquellas que llegan al terminal y que no fueron descargadas por ATI, tales como cargas provenientes de EPA y/o de otros puertos o destinaciones aduaneras (transbordos directos), las cuales se almacenan y/o pasan por el terminal y luego son despachadas por ATI. La emisión de dicho DRES certifica el proceso de la entrega.

Dicha certificación no incluye el estado y condición de la carga respecto del embalaje y del contenido. El servicio incluye:

- Nombrar y proveer el personal documental y la emisión del documento de recepción.
- El servicio considera las actividades de verificación efectiva de la carga en el medio de transporte y de su documentación y la emisión del DRES de entrega directa.

- Uso de vías férreas.

El servicio consiste en el uso de la infraestructura ferroviaria al interior de ATI S.A. por parte de los equipos ferroviarios para que puedan ingresar y operar en los recintos portuarios. El servicio considera la coordinación de la circulación en el interior de los recintos, e incluye los recursos relacionados con las vías de circulación y operación ferroviaria.

La unidad de cobro de este servicio es en dólares por unidad ingresada a ATI y por cada día de permanencia. El servicio se aplicará por jornada diaria y se hará efectivo desde la primera ocasión en que el equipo entre a los recintos portuarios y concluirá cuando el equipo abandone los recintos.

Para la ejecución de este servicio, se deberá entregar siguiente información a ATI S.A.:

- El nombre de la nave, cuando corresponda.
- La ubicación del sector en donde se solicita el servicio.
- El período en que se solicita la operación.
- La cantidad de equipos.
- La indicación de la empresa a la que se facturará el servicio.

- Recepción de cobre en zona de almacenamiento.

Este servicio consiste en la recepción documental y física del cobre metálico convenientemente enzunchado, desde plataforma de camión o carro en el área determinada por el terminal, para su pre-stacking, almacenamiento o acopio.

El servicio incluye la coordinación y programación del ingreso de carros y/o camiones al terminal, la recepción documental y física de la carga, la provisión de personal de operaciones y de grúas horquillas, el ordenamiento por partidas para el embarque y la supervisión.

- Permanencia de vehículos de carga.

Es el servicio de parqueo que se presta a los camiones o a cualquier otro vehículo de carga que permanece en el interior del terminal después de finalizada la faena que motivó su ingreso al terminal.

Este servicio se inicia automáticamente una vez transcurridos 30 minutos desde el término de la faena, o a solicitud del transportista. El terminal se reserva el derecho de aceptar o rechazar estas solicitudes, como también los plazos de permanencia dentro del terminal, dependiendo del nivel de tráfico que se observe al interior del mismo.

Estarán exentos del cobro por el presente servicio todos aquellos vehículos que excedan el período indicado debido a cualquiera de las siguientes razones:

1. Aforo físico del Servicio Nacional de Aduanas.
2. Fumigación o alguna disposición de la autoridad de control fitosanitario que prohíba la salida.
3. Razones de seguridad dispuestas por la Autoridad Marítima.
4. Razones atribuibles a ATI SA.

El servicio incluye: el área de parqueo, la provisión del personal de control de tránsito y la documentación de la prestación del servicio.

#### 6.2.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de Antofagasta movilizó 2.264.137 toneladas en total durante el año 2009. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del Puerto de Antofagasta corresponden al 3,3% del total nacional. El comercio exterior ha tenido el siguiente comportamiento desde el año 2003.

**Cuadro 6-21. Carga movilizada por tipo de operación (toneladas), Puerto de Antofagasta**

| Operación          | 2003             | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Importación        | 277.880          | 371.018          | 385.191          | 437.161          | 470.481          | 596.081          | 360.404          |
| Exportación        | 2.061.317        | 1.378.194        | 1.174.078        | 1.223.328        | 1.303.217        | 1.356.058        | 1.338.785        |
| Cabotaje           | 146.603          | 148.877          | 24.529           | 20.342           | 14.207           | 93.634           | 14.331           |
| Tránsito Bolivia   | 259.324          | 320.946          | 258.264          | 327.105          | 339.199          | 273.249          | 202.512          |
| Tránsito Argentina | 16.006           | 9.954            | 16.242           | 16.150           | 12.827           | 12.635           | 13.722           |
| Otras operaciones  | 164.433          | 206.018          | 237.015          | 230.237          | 309.233          | 370.845          | 334.383          |
| <b>Totales</b>     | <b>2.925.563</b> | <b>2.435.007</b> | <b>2.095.319</b> | <b>2.254.323</b> | <b>2.449.164</b> | <b>2.702.502</b> | <b>2.264.137</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

El puerto tuvo una caída del 16,2% en el total de carga movilizada el año 2009 con respecto al año anterior, debido a la crisis económica.

**Cuadro 6-22. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de Antofagasta**

| Tipo de carga  | 2003             | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Fraccionada    | 1.780.719        | 1.093.162        | 827.857          | 784.257          | 697.307          | 624.931          | 525.741          |
| Granel         | 563.329          | 732.788          | 586.464          | 787.916          | 695.298          | 831.767          | 478.134          |
| Contenedores   | 584.927          | 609.057          | 681.002          | 682.150          | 1.056.557        | 1.245.806        | 1.260.263        |
| <b>Totales</b> | <b>2.928.975</b> | <b>2.435.007</b> | <b>2.095.323</b> | <b>2.254.323</b> | <b>2.449.162</b> | <b>2.702.504</b> | <b>2.264.138</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

Los contenedores aumentaron su transferencia en un 1,16%. La carga fraccionada disminuyó en un 15,87% y los graneles en un 45,52%.

**Cuadro 6-23. Contenedores transferidos, Puerto de Antofagasta**

| Contenedores | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TEU          | 47.266 | 41.399 | 50.028 | 49.996 | 72.365 | 76.685 | 81.414 |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

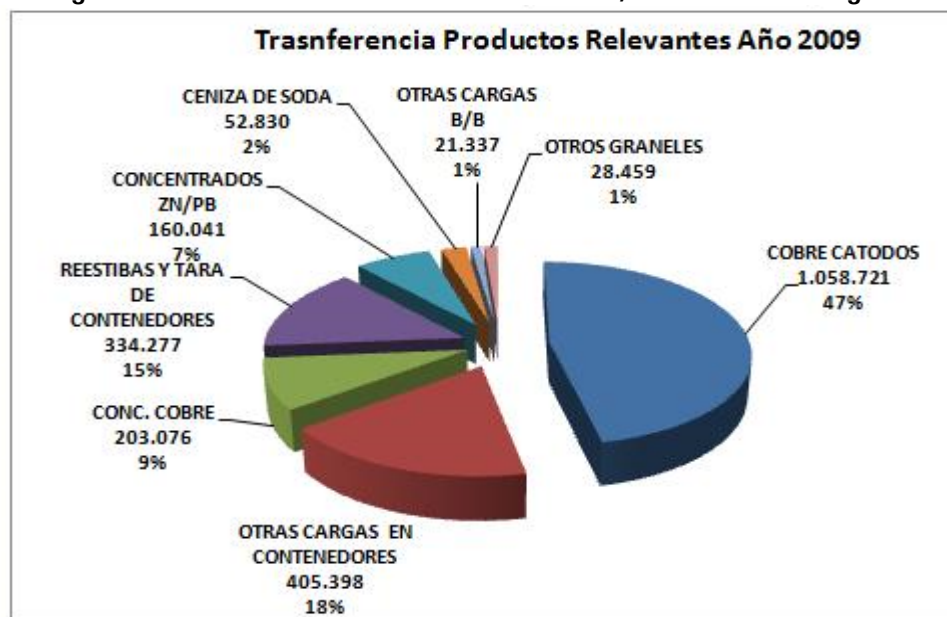
El aumento en TEU el año 2009 fue de un 6,17%.

En cuanto a los principales productos transferidos por el Puerto de Antofagasta el año 2009, estos son los siguientes.

**Cuadro 6-24. Productos transferidos años 2008 y 2009, Puerto de Antofagasta**

| Cargas relevantes                 | 2008 (Ton)       | 2009 (Ton)       | Crec.         |
|-----------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| Cobre Cátodos                     | 1.022.338        | 1.058.721        | 3,6%          |
| Otras Cargas Contenedores         | 403.982          | 405.398          | 0,4%          |
| Concentrado de Cobre              | 390.244          | 203.076          | -48,0%        |
| Re estibas y Tara de Contenedores | 370.265          | 334.277          | -9,7%         |
| Concentrados de Zinc y Plomo      | 268.567          | 160.041          | -40,4%        |
| Ceniza de Soda                    | 131.613          | 52.830           | -59,9%        |
| Otras Cargas Break Bulk           | 96.535           | 21.337           | -77,9%        |
| Otros Graneles                    | 18.958           | 28.459           | 50,1%         |
| <b>Totales</b>                    | <b>2.702.502</b> | <b>2.264.139</b> | <b>-16,2%</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

**Figura 6-23. Productos transferidos año 2009, Puerto de Antofagasta**

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Empresa Portuaria Antofagasta.

El transporte de cargas al sistema portuario de la región de Antofagasta está fuertemente relacionado con la explotación minera que esta región posee, ejemplificado en el yacimiento de Chuquicamata, de carácter público y el de Minera Escondida, de carácter privado, que es la operación minera de cobre con mayor producción en el mundo<sup>52</sup>. Como consecuencia de esto, el ferrocarril se ha transformado en un modo de transporte competitivo para los puertos de Antofagasta y Mejillones, transportando cátodos de cobre y ácido sulfúrico, debido a los elevados volúmenes de cargas y a una reducida

<sup>52</sup> Fuente: Minera Escondida

cantidad de clientes exportadores, situaciones que favorecen el transporte ferroviario.

- Oferta de transporte

– *FCAB*

En ferrocarriles, el Puerto de Antofagasta y el Complejo Mejillones cuentan con la operación del Ferrocarril Antofagasta a Bolivia (FCAB), perteneciente a Antofagasta PLC. FCAB ha logrado mantenerse en operación y ser rentable a través de una política comercial y operacional basada en las ventajas comparativas que tiene el ferrocarril en la región.

La red del FCAB consta básicamente de dos líneas, ambas de trocha métrica: la principal, de Antofagasta a Ollagüe, en la frontera con Bolivia (441 km) y el ramal de O'Higgins a Augusta Victoria, que conecta a través de la línea Augusta Victoria-Socompa de FERRONOR, con la línea a Salta del Ferrocarril General Belgrano de igual trocha.

Las características del FCAB son las siguientes.

- La rama principal sale de Antofagasta, subiendo por la quebrada de La Negra hasta el Salar del Carmen. Continúa hacia el norte y noreste hasta Ollagüe (Km 438) y Frontera (Km 441).
- En O'Higgins (Km 35) sale un ramal de 118 km a Augusta Victoria, donde continúa por líneas de FERRONOR hasta Socompa, en la frontera con Argentina (181 km más). Este ramal cruza la línea principal de FERRONOR en Palestina (Km 65 del ramal).
- Desde Antofagasta sale una línea de 69 km a Mejillones, actualmente en desuso.
- Desde aproximadamente el Km 60 sale un ramal a Mejillones, reconstruido recientemente a partir de un antiguo trazado.
- El antiguo ramal de Ollagüe a Ujina (70 km) fue levantado.

– *FERRONOR*

FERRONOR formó parte la red estatal EFE, y en 1997 se licitó y traspasó al sector privado. Desde febrero de 2004, el principal accionista es la Empresa APCO.

En la II región, a través del ramal Internacional Augusta Victoria-Socompa, se interconecta con Argentina, Bolivia y Brasil. Esta ruta tiene su conexión con la

línea central en la estación Palestina, la cual se encuentra a 153 km. del puerto de Antofagasta. Por las líneas de este ramal internacional se movilizan productos de la industria agrícola provenientes del noroeste Argentino, con destino al consumo de la I y II regiones y también para la exportación. Desde Chile a Argentina se transportan productos de la minería del Cobre, del Salitre y de la Zona Franca de Iquique<sup>53</sup>.

- *Vialidad*

Con respecto a la oferta para el transporte caminero de cargas, la Ruta 5 Norte es el principal eje vertical que une a todos los puertos del Norte Grande, desde Arica a Antofagasta. La Ruta 1 es paralela a la Ruta 5 y une por la costa Iquique con Antofagasta, sirviendo de conexión a Mejillones y Tocopilla, esta última por la Ruta 24. A Calama se puede acceder por la Ruta 25 o la Ruta 24. La Ruta 26 conecta la localidad de Baquedano con Antofagasta y sirve como ingreso al Puerto de Antofagasta.

Como rutas secundarias, hay que mencionar el acceso a Mejillones a través de la Ruta B-262 por el norte y B-272 por el sur, que se conectan con la Ruta 1. La Ruta B-400 une la Ruta 5 la Ruta 1 y es el camino elegido para el tránsito de camiones que vienen desde Baquedano. Fue recientemente pavimentada. Para Antofagasta, las cargas provenientes del sur pueden ingresar por la Ruta 28 y también existe la alternativa de la Ruta B-510, utilizada principalmente por minera Escondida para acceder al puerto de Coloso.

Los pasos fronterizos de la región son a Bolivia por el paso Ollagüe, a través de la Ruta 21-Ch; a Argentina por el paso Jama con la Ruta 27-Ch, el único paso pavimentado, y también a Argentina a través de Sico por la Ruta 23-Ch.

En la región todas las rutas son estatales y, por lo mismo, en la actualidad no hay cobros de peajes. El Ministerio de Obras Públicas tiene planificado concesionar parte de la Ruta 5 como también la Ruta 1 y los accesos a Antofagasta. En la siguiente figura se presentan las futuras concesiones de la región de Antofagasta.

- Demanda de transporte

El sistema portuario de la región de Antofagasta está fuertemente relacionado con la producción del cobre y sus derivados en la zona. Por la región de Antofagasta se moviliza el 35% del valor de las exportaciones del país debido a la minería. En esta región, y de manera bastante particular, las empresas

---

<sup>53</sup> Fuente: Sitio web FERRONOR.

mineras tiene la opción de hacer competir al ferrocarril con el camión en el transporte de cargas a los puertos, ya que esto les permite bajar las tarifas. No obstante sólo algunas empresas poseen esta alternativa.

En la región, el FCAB ofrece servicios a las mineras Zaldívar, Mantos Blancos, Chuquicamata, El Abra, El Tesoro, Michilla, Escondida y Alto Norte, con trenadas de 500 a 600 toneladas. Aunque no se dispone de cifras oficiales, los volúmenes de transporte movilizados por la empresa son, de forma aproximada, los siguientes:

**Cuadro 6-25. Transporte FCAB por producto**

| Transporte                            | Producto        | Toneladas        |
|---------------------------------------|-----------------|------------------|
| Carga boliviana                       | Varios          | 300.000          |
| Chuquicamata a Mejillones             | Cátodos         | 800.000          |
| Antofagasta y La Negra a Chuquicamata | Ánodos          | 300.000          |
| Chuquicamata a Antofagasta            | Molibdeno       | 30.000           |
| Varios orígenes y destinos            | Ácido sulfúrico | 2.000.000        |
| Varios orígenes y destinos            | Concentrados    | 300.000          |
| Varios orígenes y destinos            | Varios          | 570.000          |
| <b>Total FCAB</b>                     |                 | <b>4.300.000</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de DIRECTEMAR, Aduanas, CODELCO, FCAB

Desde el puerto de Mejillones traslada ácido sulfúrico importado y de cabotaje desde la región de Valparaíso hasta las instalaciones mineras que requieren este producto como insumo.

Por camión, el transporte de cobre al puerto de Antofagasta es solamente para las pequeñas y medianas mineras. Es importante destacar que, por ferrocarril, sólo entra el cobre metálico al puerto. Los concentrados llegan por camión. La minería no-metálica, como SQM y el Litio, también llega por camión. Muy pocas cargas bolivianas llegan por ferrocarril al puerto.

Con respecto al cobre, este se relaciona con el proceso de exportación, con una estructura en donde cada planta o faena minera distribuye a un solo puerto de destino, en la mayoría de los casos. Las plantas metalúrgicas asociadas a la explotación de cada yacimiento minero se localizan, en la gran mayoría de los casos, dentro de las instalaciones de la faena, así como las funciones para el concentrado de cobre.

Para la región de Antofagasta, el transporte de los productos relacionados al cobre se presenta el siguiente cuadro:



**Cuadro 6-26. Movimiento de cobre a puertos de embarque en región de Antofagasta, año 2008**

| Región | Origen<br>(Faena/Planta) | Destino<br>(Puerto) | Producto    | Cantidad<br>(miles de ton) | Modo                   |
|--------|--------------------------|---------------------|-------------|----------------------------|------------------------|
| II     | El Abra                  | Antofagasta         | Cátodos     | 166                        | Ferrocarril            |
|        | CODELCO Norte            | Mejillones          | Cátodos     | 896                        | Ferrocarril            |
|        | Michilla                 | Antofagasta         | Cátodos     | 45                         | Camión-<br>Ferrocarril |
|        | El Tesoro                | Antofagasta         | Cátodos     | 93                         | Camión-<br>Ferrocarril |
|        | Lomas Bayas              | Antofagasta         | Cátodos     | 62                         | Camión                 |
|        | Spence                   | Antofagasta         | Cátodos     | 128                        | Ferrocarril            |
|        | Mantos Blancos           | Antofagasta         | Concentrado | 40                         | Ferrocarril            |
|        |                          |                     | Cátodos     | 50                         | Ferrocarril            |
|        | Zaldívar                 | Antofagasta         | Cátodos     | 143                        | Ferrocarril            |
|        | Escondida                | Coloso              | Concentrado | 1.246                      | Mineroducto            |
|        |                          |                     | Cátodos     | 238                        | Ferrocarril            |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de COCHILCO, Empresas mineras, MOP, SECTRA.

En Portezuelo llega todo el concentrado boliviano en ferrocarril (FCAB) y se traslada en camiones al puerto. Las razones de por qué no se usa el ferrocarril desde Portezuelo al puerto de Antofagasta es por los pocos volúmenes que se acumulan por parte de los clientes para ser trasladados a puertos.

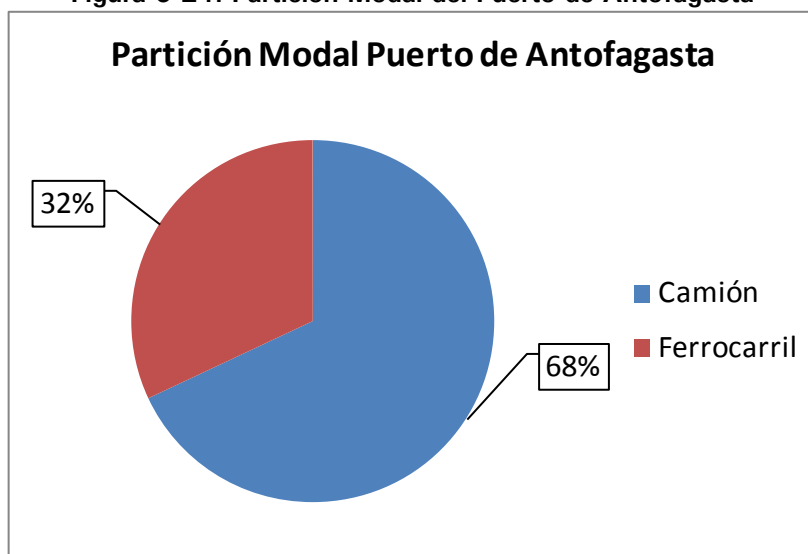
Según consta en la Memoria 2008 de la Empresa Portuaria Antofagasta, ese año se embarcaron en el puerto 262.933 toneladas de concentrados de minerales bolivianos (Zinc y Plomo), lo que significó una disminución de un 13.8 % en relación al 2007, en donde se recibieron 304.930 toneladas, debido a factores del mercado, de las disponibilidades de las naves graneleras y costos de fletes. El concentrado de Zinc despachado fue de 246.427 toneladas y el concentrado de Plomo fue de 16.506 toneladas.

En Portezuelo, se recibieron 268.375 toneladas de concentrados de minerales procedentes de Bolivia, con una disminución del 13.2 % en relación al 2007, año en que se recibieron 303.812 toneladas.

- **Partición Modal**

Según informaron en las entrevistas realizadas tanto a la empresa portuaria como al concesionario, del total de toneladas transferidas por el puerto de Antofagasta, que promedian las 2.500.000 toneladas, alrededor de 800.000 llegan en ferrocarril. Esto se traduce en que un 68% de la carga transportada llega en camión y un 32% lo hace en ferrocarril. El mismo puerto señaló que diariamente ingresan alrededor de 200 camiones al puerto.

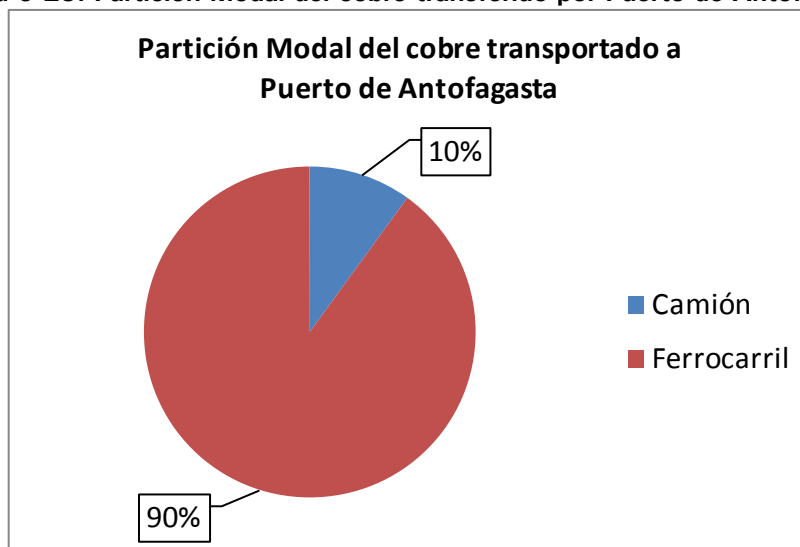
Figura 6-24. Partición Modal del Puerto de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes Empresa Portuaria Antofagasta

Esta situación cambia radicalmente en el transporte de cobre al puerto, el cual en un 90% se realiza mediante ferrocarril. El transporte de cobre el año 2009 al puerto de Antofagasta fue de 1.058.721 toneladas, el cual equivaldría a 952.849 toneladas por ferrocarril, situación que se asemeja al total de carga transferida al puerto en ferrocarril.

Figura 6-25. Partición Modal del cobre transferido por Puerto de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes Empresa Portuaria Antofagasta

#### 6.2.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de Antofagasta

A juicio de estos Consultores, tanto el puerto de Antofagasta como el de Mejillones tienen excelente acceso ferroviario a los terminales de transferencia. El ferrocarril es altamente competitivo en la región al ser propiedad de FCAB, empresa que es 100% responsable de todo el servicio de transporte integral (vías férreas, equipo de transporte, gestión de tráfico y conexión a los terminales), con un diseño logístico que le permite la optimización del equipo, contando con altos rendimientos de carga y descarga.

El servicio de carga considera el transporte especializado de ácido sulfúrico importado en carros estanques (subida) desde Mejillones a distintas instalaciones mineras como Zaldívar, Mantos Blancos y Escondida; de cobre metálico en carros planos tipo espina (bajada) desde instalaciones mineras a los puertos de Antofagasta y Mejillones y de concentrado de minerales bolivianos desde zonas como Sucre – Potosí, en Bolivia, hasta los puertos de Antofagasta y Mejillones.

El ferrocarril tiene un horario definido para poder funcionar. No lo puede hacer a las horas peak, para evitar problemas de tránsito en la ciudad, pero esto no dificulta sus operaciones. El concesionario ATI acopla el cobre al interior del puerto, de acuerdo a la cantidad de ferrocarriles que llegan a puerto en horarios establecidos.

Existe consenso, por parte del concesionario y estos Consultores, en que el área traspasada del puerto para la construcción del Mall Plaza Antofagasta hipotecó un área de futura expansión, y perjudicó al ferrocarril, al retirarle su patio de maniobras.

Con respecto a los camiones, el puerto de Antofagasta mejoró el acceso vial, instalándolo unos metros más adentro del terminal de la posición en que originalmente estaba, consiguiendo de esta forma un estacionamiento con capacidad para 12 camiones al interior del terminal.

El éxito del ferrocarril en el puerto de Antofagasta se debe a que este se ha complementado bien con el modo camión. La competitividad entre los modos no implica una competencia entre ambos modos de transporte, sino en las ventajas que representan ambos modos en las cadenas logísticas, de la minería metálica para el caso del ferrocarril, y de las demás cargas para el camión. Aparte de esto, la ciudad de Antofagasta ha jugado un rol importante en la integración del ferrocarril.

### 6.2.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 para el modo camión y el modo ferrocarril. En la situación base se proyectan las cargas manteniendo la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-27. Proyección de cargas por modos para el Puerto de Antofagasta (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 2.080.967        | 83.239            | 1.137.033        | 812               | 1.664.773                            | 66.591            | 1.553.227        | 1.109             |
| 2012 | 2.113.300        | 84.532            | 1.154.700        | 825               | 1.690.640                            | 67.626            | 1.577.360        | 1.127             |
| 2013 | 2.220.905        | 88.836            | 1.213.495        | 867               | 1.776.724                            | 71.069            | 1.657.676        | 1.184             |
| 2014 | 2.328.510        | 93.140            | 1.272.290        | 909               | 1.862.808                            | 74.512            | 1.737.992        | 1.241             |
| 2015 | 2.436.115        | 97.445            | 1.331.085        | 951               | 1.948.892                            | 77.956            | 1.818.308        | 1.299             |
| 2016 | 2.543.720        | 101.749           | 1.389.880        | 993               | 2.034.976                            | 81.399            | 1.898.624        | 1.356             |
| 2017 | 2.651.325        | 106.053           | 1.448.675        | 1.035             | 2.121.060                            | 84.842            | 1.978.940        | 1.414             |
| 2018 | 2.738.237        | 109.529           | 1.496.163        | 1.069             | 2.190.589                            | 87.624            | 2.043.811        | 1.460             |
| 2019 | 2.825.149        | 113.006           | 1.543.651        | 1.103             | 2.260.119                            | 90.405            | 2.108.681        | 1.506             |
| 2020 | 2.912.060        | 116.482           | 1.591.140        | 1.137             | 2.329.648                            | 93.186            | 2.173.552        | 1.553             |

Fuente: Elaboración propia, con base a Plan Maestro 2008 de Empresa Portuaria Antofagasta.

La proyección de las toneladas a movilizar en el puerto, se obtuvieron del Plan Maestro 2008 de la Empresa Portuaria de Antofagasta. En tanto que la partición modal utilizada es la que se indica en la sección de antecedentes del presente informe.

Considerando una distancia de 3,5 km de recorridos de los camiones dentro de la ciudad en su trayecto al puerto y de 8,4 km para el caso del ferrocarril, los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-28. Escenario base: Ciudad Puerto de Antofagasta.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT    |         |
|------|-----------|---------|
|      | Camión    | FFCC    |
| 2011 | 997.860   | 92.928  |
| 2012 | 1.013.364 | 94.372  |
| 2013 | 1.064.963 | 99.177  |
| 2014 | 1.116.561 | 103.983 |
| 2015 | 1.168.160 | 108.788 |
| 2016 | 1.219.758 | 113.593 |
| 2017 | 1.271.357 | 118.398 |
| 2018 | 1.313.032 | 122.280 |
| 2019 | 1.354.708 | 126.161 |
| 2020 | 1.396.384 | 130.042 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos dentro de la ciudad de Antofagasta serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-29. Escenario de comparación: Ciudad Puerto de Antofagasta**  
**Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT    |         |
|------|-----------|---------|
|      | Camión    | FFCC    |
| 2011 | 798.288   | 126.943 |
| 2012 | 810.691   | 128.916 |
| 2013 | 851.970   | 135.480 |
| 2014 | 893.249   | 142.044 |
| 2015 | 934.528   | 148.608 |
| 2016 | 975.806   | 155.172 |
| 2017 | 1.017.085 | 161.736 |
| 2018 | 1.050.426 | 167.038 |
| 2019 | 1.083.766 | 172.340 |
| 2020 | 1.117.107 | 177.642 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría,

según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 4,5 y 0,1.

**Cuadro 6-30. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto Antofagasta**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 0,5                    |

Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis cualitativo**

El acceso al puerto en modo camión genera hoy en día mucho menos externalidades que hace un par de años, por cuanto la autoridad local –luego de varios accidentes- prohibió en 2008 el tránsito de cargas por el acceso Salar El Carmen (Ruta 26). Ello evita el paso de camiones por los lugares más céntrico de la ciudad: las avenidas Salvador Allende y la Costanera (avenidas Edmundo Pérez Zujovic, José Manuel Balmaceda, Grecia). En efecto, hoy todas las cargas en camión deben acceder al puerto por la Cuesta de La Negra (Ruta 28), en el extremo sur de la ciudad, y desde ahí enfilarse hacia el norte por Av. Grecia, vía que en ese tramo tiene mucho menos flujos que en el sector más céntrico que usaba la ruta precedente. Así, las cargas que provienen desde el Sur, desde Calama y desde el norte, todas deben descender a la ciudad por esta ruta. Contribuye a ello la reciente habilitación por parte del MOP de la Ruta B-400, la que permite dirigir directamente los flujos de cargas entre Calama y Mejillones sin necesidad de transitar por Antofagasta y la Ruta 1, como era lo normal en épocas recientes.

Es probable que en el futuro un mejoramiento de la Av. Circunvalación Padre Alberto Hurtado, lo cual requiere de ingentes expropiaciones de faja, en adición a un acceso directo y soterrado desde esa avenida para las cargas al puerto, y que estaría siendo considerado por el MOP, pueda revertir la medida administrativa anteriormente descrita. Pero de no mediar esa onerosa solución, debe reconocerse que en la actualidad las externalidades generadas por los flujos camiones hacia el puerto se encuentran en un estado muy moderado. Los puntos en contra estarían en que el sector sur de la costanera (Av. Grecia) corresponde a sectores residenciales y turísticos más cotizados, por lo que las externalidades allí generadas tienen mayor impacto económico que en otros sectores. También está el acceso mismo al puerto, para lo cual los camiones deben atravesar la Av. Grecia, constituyendo así un foco potencial de accidentes del tránsito. Sin embargo, debe reconocerse que en este punto no se producen acumulación de camiones en espera a acceder al puerto ya que el concesionario ha hecho un buen trabajo de inversión gestión de estacionamientos para los mismos dentro del recinto portuario.

**Figura 6-26. Análisis cualitativo puerto de Antofagasta, modo camión**



Fuente: Elaboración propia.

La situación para el modo ferrocarril es completamente opuesta. En Antofagasta éste genera importantes impactos urbanos por cuanto atraviesa la ciudad en su totalidad, de sur a norte, por medio de los barrios residenciales e industriales. Su trazado, construido a fines del s.XIX en la periferia hoy ha sido rodeado de áreas que se han extendido hacia el oriente y sus cerros. En una política de mitigación, el SERVIU ha mejorado algunos de sus más de 12 cruces a nivel, pero ello no evita que estos sigan siendo un foco de peligro de accidentes con vehículos y peatones. La faja que aloja la vía genera además espacios urbanos en sus bordes que tienden al deterioro, abandono y depreciación económica.

La empresa FCAB –dueña de este sistema ferroviario- moviliza además sus cargas desde Chuquicamata a Mejillones a través de la ciudad de Antofagasta, posiblemente por las maniobras que su infraestructura de patios (antigua estación y El Abra) le permite en esta ciudad. Un proyecto de traslado de estas operaciones a Estación Prat en el alto y el uso del ramal desde esa a Mejillones podría resolver en el futuro esta situación, dejando la vía al interior de Antofagasta sólo para el acceso al puerto y permitiendo su uso alternativo para

un tren urbano de pasajeros, tal como lo ha planteado en un reciente proyecto para la Municipalidad un equipo académico de la Universidad Católica del Norte.

La infraestructura de FCAB en Antofagasta, además de las dos líneas y sus fajas –una que atraviesa la ciudad de sur a norte y una segunda que va desde la Estación El Abra hasta el puerto, tiene varias estaciones y/o patios de operación y acopio que generan importantes externalidades. En primer lugar está la estación de pasajeros hoy sin ese uso, conocida como Estación Nueva, con 10 Ha de terrenos, localizada en calle Pedro de Valdivia. Luego está la estación El Abra, con 37,9 Ha, que es un patio de transferencias y acopios. En su desvío hacia el puerto la empresa cuenta con una segunda parrilla, contigua a la Av. Iquique, de 2,6 Ha, seguida de la antigua estación del tren a Bolivia, con 7,4 Ha de terreno. Así, suman en total, cerca de 58Há de espacios ferroviarios localizados en los lugares más céntricos de la ciudad. Ello, sin contar la parrilla que posee al interior del puerto. Estos espacios, unido a las líneas, generan barreras urbanas que causan trastornos al transporte y a la conectividad de barrios y al funcionamiento de la ciudad.

A lo anterior se agrega el constante paso del ferrocarril (ocho veces diarias) desde la antigua estación hasta su acceso al puerto por Av. Balmaceda, y que si bien FCAB se ha preocupado de administrar para que no genere detenciones en la vía durante las horas punta, instrucciones al maquinista para que solo toque la campana y no el pito (salvo extrema necesidad) y amén de una positiva segregación de la vía con recientes inversiones públicas, velocidades muy prudentes, etc., sigue generando un importante impacto negativo en el área más representativa, patrimonial y turística de la ciudad. Es en el lugar en donde se localiza la antigua aduana boliviana (monumento nacional), el tradicional Hotel Antofagasta y el nuevo Mall en terrenos concesionados por el puerto, todos lugares muy transitados por antofagastinos y visitantes.



**Figura 6-27. Análisis cualitativo puerto de Antofagasta, modo ferrocarril**



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra un acercamiento a los accesos de ambos modos de transporte al puerto de Antofagasta.

**Figura 6-28. Análisis cualitativo puerto de Antofagasta. Acceso modos terrestres de carga**

**CIUDAD PUERTO DE ANTOFAGASTA**

Accesos de camión y tren al puerto



Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación mediante la matriz de impactos podemos apreciar -en una rápida mirada- que claramente en Antofagasta el modo camión genera menos impactos negativos (o externalidades) que el modo ferrocarril en los accesos de carga al puerto. El modo camión genera los mayores impactos, aunque moderados, en el área de acceso al puerto, sobretodo porque ésta coincide con el área más central y constituye su centro histórico y por lo tanto los impactos adquieren mayor valor. No debe despreciarse también el impacto económico que produce el flujo de camiones al puerto por Av. Grecia, sector que concentra áreas residenciales de calidad, desarrollos inmobiliarios de alto valor, parques y paseos públicos, playas y al que recientemente se la ha sumado en su vecindad un importante espacio de desarrollo turístico-cultural, con un hotel de cinco estrellas, el Museo Desierto Atacama (mineralógico) y el Parque Cultural Huanchaca, junto a las ruinas de la fundición homónima.

También, es posible apreciar que cerca de la mitad de los impactos de este modo (0,27/0,60) se dan sobre el medio natural, principalmente por contaminación y ruido.

El ferrocarril, por su parte, está en clara desventaja respecto al camión en cuanto a externalidades que a juicio de los expertos genera tanto en el ambiente natural urbano como en el construido. Se destaca en lo primero el ruido que genera su paso por barrios residenciales y comerciales/turísticos, como también las serias barreras urbanas de su trazado y sitios ferroviarios, los que además constituyen fuente de inseguridad y criminalidad, como ocurre en el barrio La Chimba, al norte de la ciudad.

En definitiva, el ferrocarril, en sus accesos al puerto, y de acuerdo a la opinión combinada de expertos, presenta pocas, por no decir ninguna, ventajas actualmente respecto al camión en la ciudad de Antofagasta. Por el contrario representa algunas de las más serias externalidades en el área urbana de todos los sistemas urbanos analizados.

Figura 6-29. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puerto de Antofagasta

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |  |                                                                                    |  |  |  |                                                                                  |  |  |  |                                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| CIUDAD: Antofagasta                                                  |  |                                                                                    |  |  |  |                                                                                  |  |  |  |                                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |
| LUGARES GENERADORES DE EXTERNALIDADES                                |  | PARÁMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA                                             |  |  |  |                                                                                  |  |  |  |                                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | A- En el ambiente natural                                                          |  |  |  | B- En el ambiente construido                                                     |  |  |  | C- En el ambiente social                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,33                                                                               |  |  |  | 0,17                                                                             |  |  |  | 0,33                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | B1- En las actividades urbanas                                                     |  |  |  | B2- En red transp.                                                               |  |  |  | C1- En la economía urbana                                                                |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,17                                                                               |  |  |  | 0,17                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | A1. Contaminación del aire por emisión de MP, SOx, NOx, CO, COV, Pb                |  |  |  | B1.1. Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga           |  |  |  | C1.1. Deterioro de áreas comerciales por inaccessibilidad, inseguridad y/o contaminación |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | A2. Contaminación del suelo, cursos de aguas y napas por Pb, combustibles, aceites |  |  |  | B1.2. Generación de barreras urbanas                                             |  |  |  | C1.2. Deterioro de áreas turísticas por inaccessibilidad, inseguridad y/o contaminación  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | A3. Ruido en áreas residenciales y en vías comerciales                             |  |  |  | B1.3. Sitios inhóspitos que generan inseguridad y criminalidad en alrededores    |  |  |  | C1.3. Desvalorización del suelo en áreas residenciales o comerciales (minuasvallas)      |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | A4. Contaminación visual y/o deterioro del paisaje natural                         |  |  |  | B1.4. Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial |  |  |  | C1.4. Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano                  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,04                                                                               |  |  |  | 0,04                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
| Ponderador >                                                         |  | 0,10                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,13                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
| Ponderador normalizado >                                             |  | 0,10                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,08                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,06                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,04                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,02                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,04                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,06                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,06                                                                               |  |  |  | 0,06                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,13                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,07                                                                               |  |  |  | 0,07                                                                             |  |  |  | 0,07                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                                                                    |  |  |  |                                                                                  |  |  |  |                                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.2.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

A diferencia del resto de los puertos, en Antofagasta no estuvo disponible la información para simular la operación del FCAB. Entonces, para modelar la operación, se utilizó un costo unitario promedio en \$/ton-km obtenido del análisis del Estado de Resultados de FEPASA, basado en la metodología utilizada en el estudio "*Optimización de la Cadena Logística de Transporte Ferroviario de Carga*" de EFE. Para obtener este parámetro se utilizaron los siguientes datos:

**Cuadro 6-31. Datos para cálculo de parámetro \$/ton-km de operación del ferrocarril**

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Ingreso por explotación (M\$ de 2009)                             | 33.890.606 |
| Ingreso financiero y otros ingresos por explotación (M\$ de 2009) | 1.374.075  |
| Ton-km netas anuales (año 2009)                                   | 1.327.803  |

Fuente: Elaboración propia en base a Memoria Anual 2009, FEPASA

Basado en los datos anteriores y suponiendo una utilidad del 10% del operador ferroviario se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Costo por TKN} \left( \frac{\$}{\text{ton-km}} \right) = \frac{\left( \frac{\text{Ingreso por explotación}(\$) - \text{Ingreso financiero y otros}(\$)}{\text{Ton-km netas anuales}(\text{ton-km})} \right)}{(1+10\%)} \quad (12)$$

Con lo que se obtuvo un costo unitario promedio de \$22,26/ton-km. Con este valor se modeló la operación del transporte cátodos de cobre, principal producto que llega al puerto de Antofagasta.

En el Cuadro 6-32 se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-32. Información utilizada para modelar la operación del transporte en ambos modos, Puerto de Antofagasta**

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)        | 863.000 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)        | 1.400   |
| Capacidad camión (ton/viaje)             | 27,2    |
| Distancia del ferrocarril al puerto (km) | 171     |
| Distancia del camión al puerto (km)      | 195     |

Fuente: Elaboración propia

La estructura de costos del camión se presenta en el siguiente cuadro.

- Estructura de costos modo camión, puerto de Antofagasta

**Cuadro 6-33. Estructura de costos del modo camión, Puerto de Antofagasta**

|                            | \$/ton-km   | % del costo total |
|----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota          | 4,3         | 15,1 %            |
| Combustible                | 11,1        | 39,4 %            |
| Neumáticos                 | 1,2         | 4,4 %             |
| Mantenimiento              | 2,8         | 10,0 %            |
| Conductores                | 4,6         | 16,5 %            |
| Otros personal             | 0,8         | 2,7 %             |
| Peajes                     | 0,0         | 0,0 %             |
| Otros gastos               | 1,5         | 5,3 %             |
| Perm Circ, Rev.Tec. y Seg. | 1,5         | 5,3 %             |
| Gastos generales           | 0,4         | 1,3 %             |
| <b>Total</b>               | <b>28,2</b> | <b>100,0 %</b>    |

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro anterior, el combustible representa casi un 40% de los costos del camión en el transporte de los cátodos de cobre.

Con respecto a la estructura de costos del ferrocarril, se decidió no realizar la simulación debido a la escasez de datos disponibles, lo que podía llevar a determinar resultados que diferían demasiado de la realidad.

Como resultado de la aplicación de las estructuras de costos para el modo camión, se determinó un valor de \$28,2/ton-km.

A modo complementario, en el Cuadro 6-34 se comparan los costos operacionales anuales de ambos modos en el transporte de cátodos de cobre.

**Cuadro 6-34. Costo de operación anual por modo, Puerto de Antofagasta**

| Toneladas a transportar<br>(ton/año) | Costo de la operación<br>del camión (M\$/año) | Costo de la operación<br>del ferrocarril (M\$/año) |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 863.000                              | 4.728.999                                     | 3.285.374                                          |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 30% menor con respecto al camión.

## 6.3 Puerto de Ventanas

### 6.3.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

El puerto de Ventanas se ubica en la Región de Valparaíso, en la comuna de Puchuncaví. Su distancia con Santiago es de 130 km. Su acceso principal es por la Ruta F-30-E y la Autopista Nogales – Puchuncaví, Ruta F-20, accediendo tanto de Puchuncaví, al norte del puerto, como desde Concón o Quintero desde el sur. Por ferrocarril el acceso se produce entrando desde el sur del puerto, por la costa, hasta la zona de descarga ferroviaria, utilizando el ramal San Pedro – Ventanas operado por FEPASA. Con Argentina, su conexión es el Paso Fronterizo Los Libertadores, por la Ruta 60-CH.

Al puerto, que es mayoritariamente granelero, llegan cargas tanto en camión como en ferrocarril, en dónde este último tiene una participación mucho más activa que en los otros puertos de la región de Valparaíso, por el tipo de productos transferidos y por las conexiones ferroviarias con clientes específicos que se benefician de este transporte.

#### 6.3.1.1 Descripción

Puerto Ventanas S.A. fue fundado en 1991 y en 2001 ingresó a la propiedad de la compañía Sigdo Koppers S.A., por medio de SK Inversiones Portuarias S.A.

Sus principales accionistas se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6-35, Principales accionistas de Puerto Ventanas S.A.**

| <b>Principales accionistas</b>          | <b>%</b>      |
|-----------------------------------------|---------------|
| SK Inversiones Portuarias S.A.          | 43,03         |
| Inmobiliaria Escorial Limitada          | 13,64         |
| Servicios Quelentaro S.A.               | 8,45          |
| Sigdo Koppers S.A.                      | 6,98          |
| Celfin Capital S.A. Corredores de Bolsa | 5,47          |
| Comercial Marchigue S.A.                | 3,77          |
| Larraín Vial S.A. Corredora de Bolsa    | 2,80          |
| Beta Fondo de Inversión Mobiliario      | 2,61          |
| Compañía de Inversiones Río Bueno S.A.  | 2,43          |
| Banchile Fondo de Inversión Legg Mason  | 1,11          |
| Siglo XXI Fondo de Inversión            | 0,73          |
| Inversiones Los Alerces S.A.            | 0,66          |
| Otros                                   | 8,32          |
| <b>Total</b>                            | <b>100,00</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Memoria Puerto Ventanas 2008.

Las empresas filiales de Puerto Ventanas S.A. son:

- Ferrocarril del Pacífico S.A.

Proporciona servicios de transporte ferroviario de carga y transferencia de ésta a los clientes de Puerto Ventanas S.A., desde el puerto a los terminales de acopio de cada empresa y/o viceversa, movilizand o aproximadamente entre un 20% y un 30% de la carga que se transfiere por el puerto.

- Naviera Ventanas S.A.

Presta servicios de transporte a través de un contrato de largo plazo con Puerto Ventanas S.A., proporcionando combustibles a naves con el minitanquero Pacsa II.

- Agencia Marítima Aconcagua S.A.

Entrega servicios mediante un contrato indefinido para todo lo relacionado con el negocio de estiba y desestiba. A su vez, Puerto Ventanas le proporciona servicios de utilización del muelle y de todas las instalaciones relacionadas con éste.

- Depósito Aduanero Ventanas S.A.

Presta servicios de almacenamiento y manejo de diferentes productos por la existencia de un contrato con Puerto Ventanas S.A. La empresa, por su parte, le arrienda bodegas y equipos utilizados para el transporte de carga.

- Pacsa Agencia de Naves S.A.

Posee un contrato de largo plazo con Puerto Ventanas S.A. por el cual presta servicios de agenciamiento de naves, actuando de intermediario en la comercialización de hidrocarburos u otros productos de Puerto Ventanas S.A. con los armadores, obteniendo una comisión por estos servicios.

El Puerto de Ventanas posee un muelle de atraque de 1.300 metros de longitud en el cual se ubican sus 4 sitios más el Dolphin de amarre. El puerto permite recibir buques de hasta 70.000 DWT<sup>54</sup>.

Las instalaciones del puerto alcanzan las 150,27 ha de superficie total, de las cuales 146,29 son superficie terrestre y 4,04 superficie marítima.

---

<sup>54</sup> DWT: Toneladas de Peso Muerto.



Las características de los sitios de atraque se presentan el siguiente cuadro:

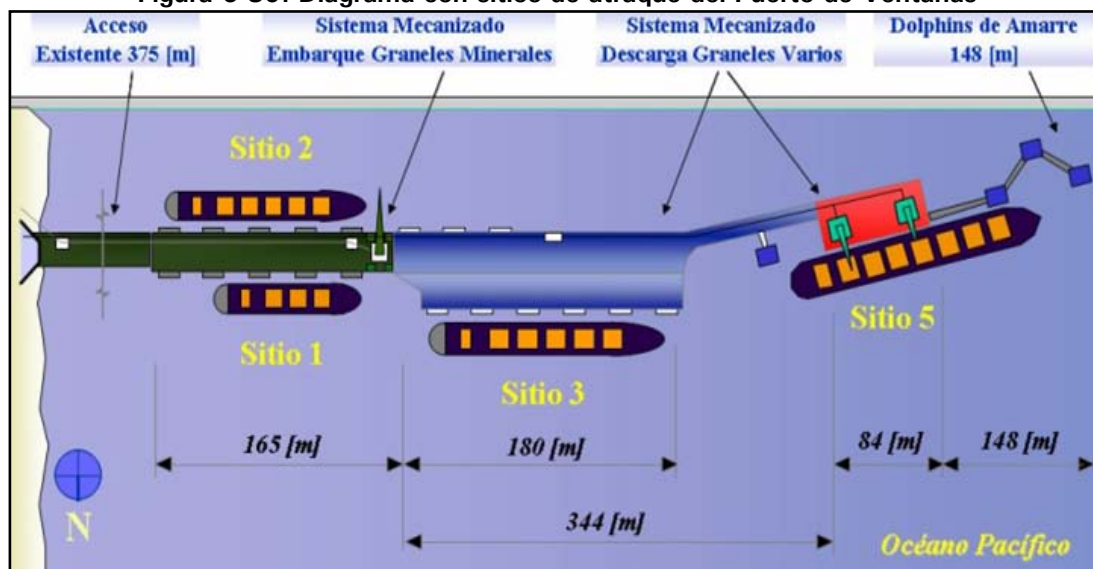
**Cuadro 6-36. Características Frente de Atraque Puerto Ventanas**

| Frente de Atraque | Sitio | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura              |
|-------------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Nº 1              | 1     | 165          | 8,17            | 160             | 7,75                   | 1966                | Losa de hormigón sobre pilotes. |
|                   | 2     | 165          | 9,52            | 200             | 7,75                   | 1966                |                                 |
|                   | 3     | 180          | 11,50           | 200             | 24                     | 1991                |                                 |
|                   | 5     | 84           | 14,30           | 240             | 30                     | 1991                |                                 |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas.

El diagrama de los sitios de atraque es el siguiente:

**Figura 6-30. Diagrama con sitios de atraque del Puerto de Ventanas**



**Fuente:** Puerto Ventanas.

El puerto de Ventanas cuenta con varias áreas de respaldo y almacenes para el resguardo de los graneles sólidos. Estas áreas poseen una superficie de 22.360 m<sup>2</sup>, a los cuales se le suma un estanque (PVSA) para combustible de 97.000 metros cuadrados. En total, el puerto destina para áreas de almacenamiento de graneles sólidos y líquidos una superficie de 119.360 metros cuadrados.

A continuación se presentan en detalle las áreas de almacenamiento.

**Cuadro 6-37. Áreas de almacenamiento cubiertas y semicubiertas, Puerto de Ventanas**

| Almacén           | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga        |
|-------------------|------------------------------|----------------------|
| Davsa             | 5.600                        | Granos               |
| Estanques Panimex | 1.600                        |                      |
| Andina            | 3.200                        |                      |
| Disputada         | 2.500                        | Concentrado de cobre |
| El Bronce         | 650                          | Concentrado de cobre |
| Domo              | 2.500                        | Graneles             |
| <b>Total</b>      | <b>16.050</b>                |                      |

Fuente: Estudio Sistema Portuario de Chile 2005 y Puerto Ventanas

**Cuadro 6-38. Áreas de almacenamiento descubiertas, Puerto de Ventanas**

| Almacén          | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga |
|------------------|------------------------------|---------------|
| Acopio oriente   | 470                          | Graneles      |
| Acopio poniente  | 670                          | Graneles      |
| Acopio principal | 3.000                        | Graneles      |
| Acopio sur       | 2.170                        | Graneles      |
| <b>Total</b>     | <b>6.310</b>                 |               |

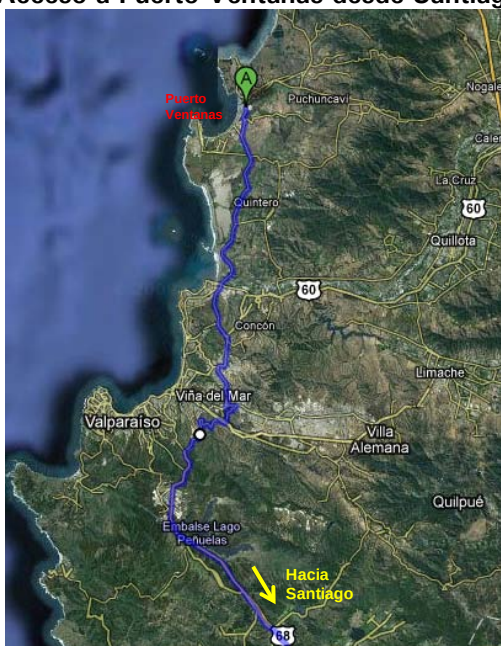
Fuente: Estudio Sistema Portuario de Chile 2005 y Puerto Ventanas

El puerto de Ventanas cuenta con sistemas mecanizados para el embarque de graneles sólidos y líquidos. El equipamiento de los sitios de atraque es el siguiente:

- Sitio 1: Manifold para el embarque de ácido sulfúrico. Dos cajas de válvulas para el embarque de combustibles marinos a los minitanqueros Pacsa I y Pacsa II, para el servicio de bunkering en las bahías de Quintero, Valparaíso y San Antonio.
- Sitio 2: Manifold de conexión para el embarque de ácido sulfúrico y torre de embarque de concentrados minerales con rendimiento de 400 y 800 ton/hora, respectivamente. Una caja de válvulas para el embarque o rancho de combustible, requerido por la nave.
- Sitio 3: Una caja de válvulas para el embarque o rancho de combustible requerido por la nave y una caja de válvulas para la descarga de insumos combustibles para el terminal de asfaltos y combustibles.
- Sitio 5: Dos grúas pantográficas con capacidad de 30 ton a 40 m y rendimientos de descarga de 750 ton/hora, cada una. Una caja de válvulas para el embarque o rancho de combustible requerido por la nave. Una caja



**Figura 6-32. Acceso a Puerto Ventanas desde Santiago por Ruta 68**



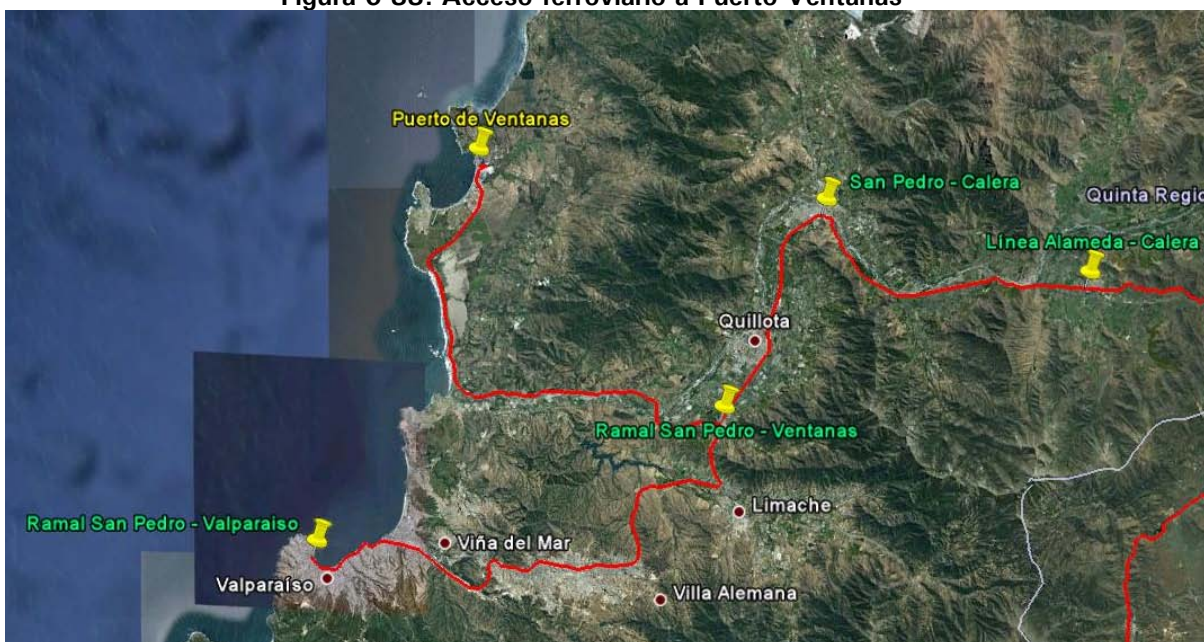
**Fuente:** Elaboración propia en Google Maps

Por ferrocarril, FEPASA une el puerto de Ventanas con el resto de la red ferroviaria utilizando el ramal San Pedro – Ventanas, de longitud 45 km, de trocha métrica y con su trazado por la ribera norte del río Aconcagua, para luego pasar por la estación de Concón y desde allí dirigirse, bordeando la playa de Ritoque, a la Bahía de Quintero, accediendo a ésta por el sur de la misma. Esta vía férrea a Ventanas antiguamente servía también al servicio de pasajeros a Quintero, el cual dejó de operar en la década del 80, dejando sin uso la bifurcación respectiva. Posee una longitud de 110 km hasta Santiago. En Calera la red ferroviaria de FEPASA se une con la red que va al Norte del país de FERRONOR, que no se encuentra operativa.

El ramal Llay Llay – Los Andes – Río Blanco moviliza la totalidad del concentrado de cobre de la minera Andina con el puerto de Ventanas.



**Figura 6-33. Acceso ferroviario a Puerto Ventanas**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

Puerto Ventanas tiene un único acceso vial desde la Ruta F-30-E, viniendo tanto de Puchuncaví, al norte del puerto, como desde Concón o Quintero desde el sur. El acceso ferroviario se produce entrando desde el sur del puerto por la costa hasta la zona de descarga ferroviaria.

**Figura 6-34. Accesos a Puerto Ventanas**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

#### 6.3.1.3 Servicios logísticos

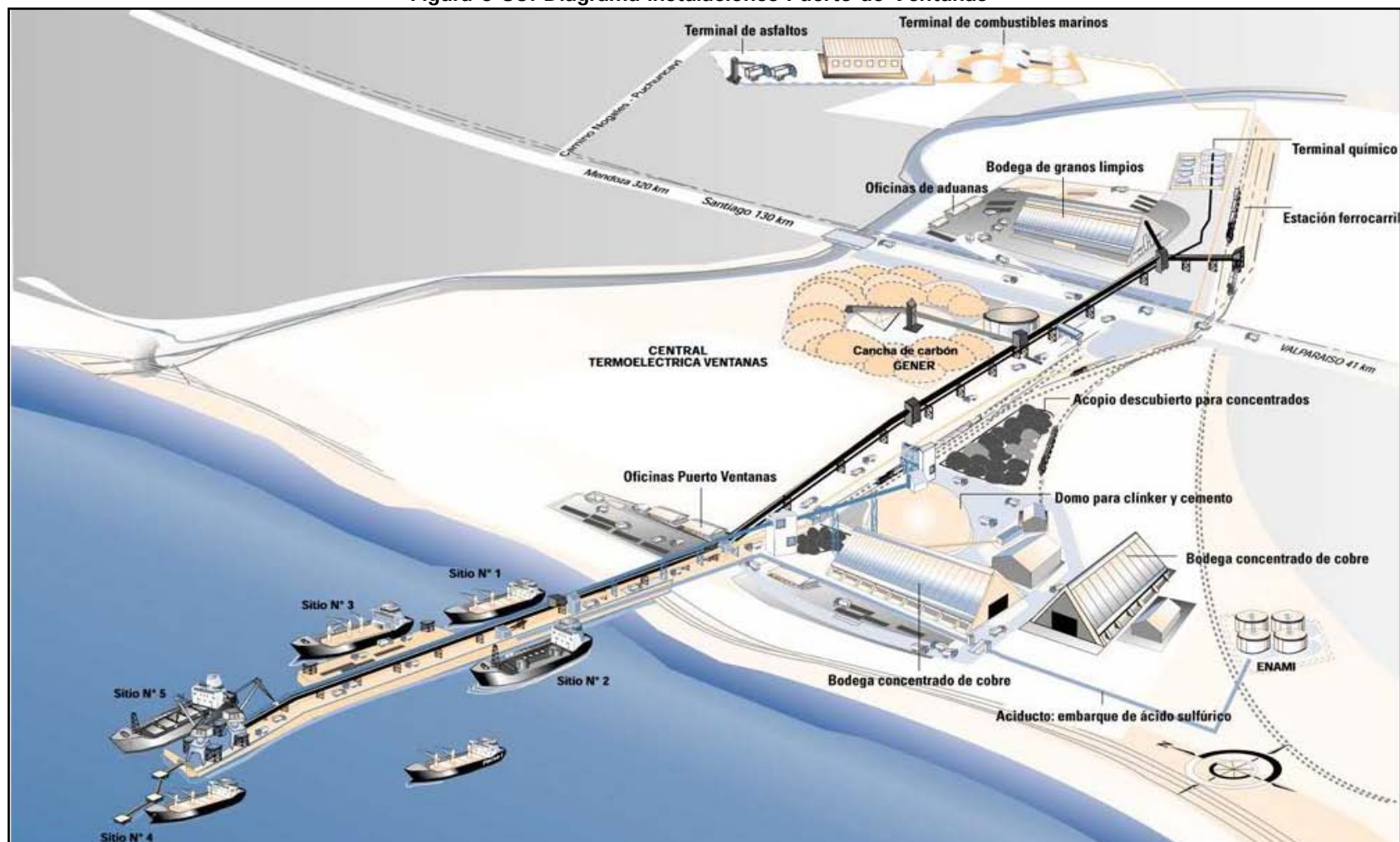
##### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

El puerto de Ventanas cuenta con un servicio de muellaje integral y sistemas mecanizados de última generación para la carga y descarga de los productos. Esto permite obtener rendimientos, según el sitio de atraque, de más de 18.000 ton diarias. Cuenta además con un Sistema Integrado de Gestión (ERP) SAP que opera el sistema financiero, está encargado de las compras, manejo de inventario y mantenimiento.

##### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

El puerto de Ventanas cuenta con la siguiente infraestructura para el acopio y trasbordo de carga.

Figura 6-35. Diagrama instalaciones Puerto de Ventanas



Fuente: Puerto Ventanas

El detalle de las instalaciones es el siguiente:

- Terminal de combustibles marinos: es el terminal de combustibles más moderno del pacífico sur. Construido en 1999, se ubica en una superficie de 7 ha y tiene una capacidad de almacenamiento superior a los 150.000 barriles. Está conectado directamente con los sitios de atraque del puerto. Los estanques de combustible se encuentran sobre piscinas de contención, para retener el líquido en caso de fuga.
- Bodega de granos limpios: existen dos bodegas para almacenamiento de graneles limpios. La primera cuenta con una superficie de 6.000 m<sup>2</sup> y permite acopiar 40.000 toneladas de granos. Está equipada con un sistema de evacuación y despacho tanto de camiones como para el ferrocarril. El sitio N° 5 se conecta directamente con esta bodega, a través de un sistema automatizado de correa que permite lograr rendimientos de 18 mil ton/día. La segunda bodega tiene una capacidad de 9.000 toneladas, logrando acoplar hasta 7 m de altura a un ritmo de 250 ton/día.
- Terminal químico: se ubica en el sector del depósito aduanero con varios estanques, que están conectados directamente con varios sitios para la descarga desde naves hasta las instalaciones.
- Cancha de carbón GENER: a esta cancha el puerto descarga directamente el carbón de AES Gener para el acopio de este. El Puerto de Ventanas es el administrador de esta cancha de carbón.
- Domo para clinker y cemento: el domo permite almacenar materiales en polvo liviano y ser transferido a camiones y el ferrocarril evitando su dispersión.
- Bodega de concentrado de cobre: el terminal de concentrados minerales tiene una superficie de 3,96 ha de terreno y cuenta con accesos ferroviarios y vehiculares. Posee todos los equipos necesarios para la recepción, almacenaje, transporte y manipulación de los concentrados minerales. Está compuesto por tres bodegas que en conjunto suman 8.650 m<sup>2</sup> de superficie, con una capacidad total de almacenamiento de 78.500 toneladas. El mineral es retirado mediante un sistema de extracción subterráneo, el cual alimenta un sistema de correas transportadoras que lo trasladan al muelle. Además, cuenta con tres losas de acopio cuyo uso es compartido por varias compañías mineras y con capacidades de 6.000 a 30.000 toneladas.
- Aciducto: para el embarque de ácido sulfúrico se cuenta con un sistema conectado a los sitios 1, 2 y 3 que permite transferirlo hasta las naves atracadas y almacenarlo, viceversa.



### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga

Para el acceso ferroviario, el puerto cuenta con tolvas de transporte ferroviario, las cuales tienen una capacidad de aproximadamente de 8 ton cada una. Se usan para la descarga de concentrado de cobre, en donde son levantadas las tolvas mediante grúa para luego ser depositado en un chute que las deja en una correa de transporte subterránea, en donde el material es movido a las bodegas.

Para la descarga de camiones, el puerto cuenta con un sistema de descarga rodovario, que permite a los camiones descargar directamente sobre un chute, distribuyendo el material sobre correas de transporte subterráneas.

### 6.3.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de Ventanas movilizó 3.618.131 toneladas de carga en total durante el año 2009, lo que significó un retroceso de un 22,2% con respecto al año 2008. Esto fue gatillado por una menor importación de carbón, granos y combustible, motivados principalmente por la crisis económica y la consecuente disminución en el movimiento de naves. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del Puerto de Ventanas corresponden al 2,2% del total nacional. El comercio exterior ha tenido el siguiente comportamiento desde el año 2005.

**Cuadro 6-39. Carga movilizada por tipo de operación (miles ton), Puerto de Ventanas<sup>55</sup>**

| Operación      | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Importación    | 2.112        | 2.284        | 2.687        | 3.160        | 1.957        |
| Exportación    | 1.770        | 1.576        | 1.696        | 1.491        | 1.662        |
| <b>Totales</b> | <b>3.882</b> | <b>3.860</b> | <b>4.383</b> | <b>4.651</b> | <b>3.619</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas.

La carga de importación bajó su transferencia el año 2009 en un 38,1%. La carga de exportación aumentó un 11,5% su tonelaje en el mismo año.

**Cuadro 6-40. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de Ventanas**

| Tipo de carga     | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Graneles Sólidos  | 2.543.596 | 2.668.675 | 2.840.413 | 3.069.689 | 2.467.382 |
| Graneles Líquidos | 1.209.966 | 1.114.030 | 1.346.466 | 1.335.097 | 1.008.697 |
| Carga General     | 129.313   | 76.929    | 196.249   | 246.776   | 142.052   |

<sup>55</sup> El combustible importado se destina al cabotaje nacional. Carbón de petróleo y carga general como Big-Bag también son tratadas como cabotaje a Antofagasta.

| Tipo de carga | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Totales       | 3.882.875 | 3.859.634 | 4.383.128 | 4.651.562 | 3.618.131 |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas.

El puerto de Ventanas solamente moviliza carga Break Bulk y Graneles. Durante el año 2009, los graneles sólidos disminuyeron 19,6% y los líquidos un 24,4%. La carga general, muy menor en el puerto, también bajó su movilización un 42,4% durante el año 2009.

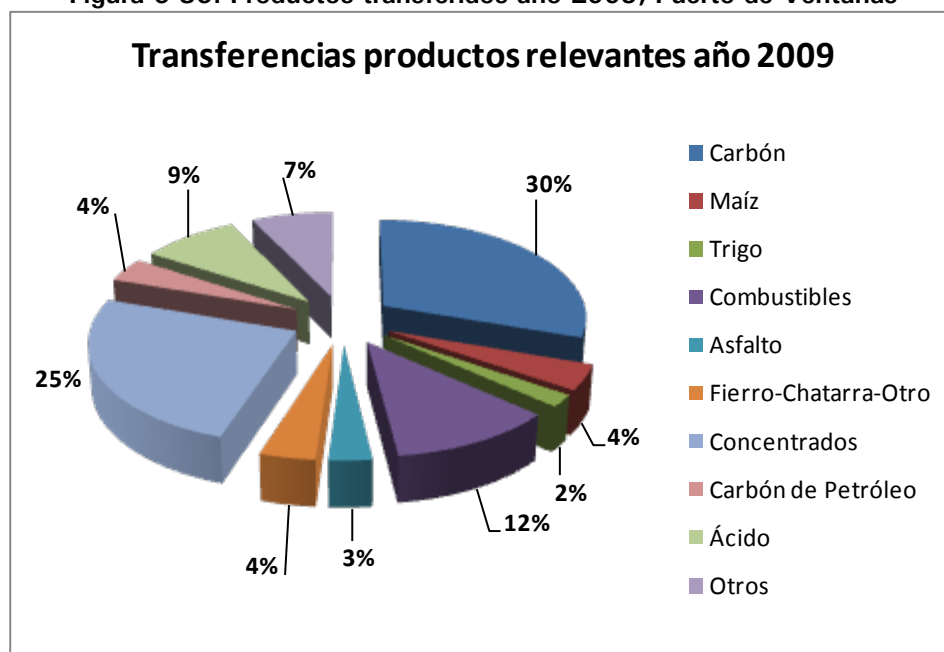
En cuanto a los principales productos transferidos por el puerto de Ventanas el año 2009, estos son los siguientes.

**Cuadro 6-41. Productos transferidos (ton) años 2008 y 2009, Puerto de Ventanas**

| Cargas relevantes    | 2008             | 2009             | Crec.         |
|----------------------|------------------|------------------|---------------|
| Carbón               | 1.551.153        | 1.094.609        | -29,4%        |
| Maíz                 | 451.311          | 151.667          | -66,4%        |
| Trigo                | 44.537           | 72.600           | 63,0%         |
| Combustibles         | 933.045          | 419.503          | -55,0%        |
| Asfalto              | 117.173          | 109.585          | -6,5%         |
| Fierro-Chatarra-Otro | 188.313          | 141.219          | -25,0%        |
| Concentrados         | 727.665          | 912.283          | 25,4%         |
| Carbón de Petróleo   | 16.711           | 141.063          | 744,1%        |
| Ácido                | 279.603          | 314.546          | 12,5%         |
| Otros                | 342.052          | 261.056          | -23,7%        |
| <b>Totales</b>       | <b>4.651.563</b> | <b>3.618.131</b> | <b>-22,2%</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas.

Figura 6-36. Productos transferidos año 2009, Puerto de Ventanas



Fuente: Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas.

Al puerto de Ventanas llegan cargas tanto en camión como en ferrocarril, en dónde este último tiene una participación mucho más activa que en los otros puertos de la región de Valparaíso, situación que se debe al hecho de que el Puerto de Ventanas controla al principal operador ferroviario de carga del país, FEPASA, y porque los productos que se transfieren en este puerto son graneles líquidos y sólidos provenientes de clientes específicos que se benefician del transporte ferroviario.

- Oferta de transporte

- *FEPASA*

El operador de carga FEPASA es una filial de Puerto Ventanas S.A., utilizando las vías de EFE desde la región de Valparaíso hasta Los Lagos. Durante el año 2009 transportaron en total 7,1 millones de toneladas y 1.328 millones de toneladas-kilómetro netas, disminuyendo un 15,8% y un 11,0% respectivamente con respecto al año 2008.

Al Puerto de Ventanas, FEPASA llega a través del ramal San Pedro – Ventanas. Tiene una longitud de 45 km en simple vía y arranca del lado poniente de la estación San Pedro, para conectar con el puerto de Ventanas. En este ramal circulan sólo trenes de FEPASA, siendo los más importantes los

cargados con concentrados de cobre de CODELCO División Andina. El ramal es de operación diesel y los trenes se movilizan por vía radial (AUV).

El otro ramal utilizado por FEPASA para trasladar concentrado de cobre de la División Andina es el ramal Llay Llay – Los Andes, con 46 km en simple vía y que sale de la estación Llay Llay hacia el norte y luego al oriente por el valle de Aconcagua. Por el ramal circulan sólo trenes de FEPASA con concentrado de cobre.

Desde Los Andes sale un ramal de trocha métrica y de 35 km de longitud que va hasta Río Blanco, donde un desvío de 5 km conecta con las instalaciones de CODELCO División Andina. Este tramo de 35 km es la parte inferior del antiguo Ferrocarril Transandino por Juncal.

#### - *Vialidad*

El Puerto de Ventanas está a 130 km de Santiago y sus principales accesos son la ruta Nogales – Puchuncaví, Ruta F-20, que tiene una longitud de 27,1 kilómetros y conecta a Puchuncaví con la Ruta 5 Norte, de donde provienen las cargas del centro y norte del país. La ruta Nogales – Puchuncaví comienza en el puente Nogales, aproximadamente en el kilómetro 116 de la Ruta 5 Norte y finaliza a dos kilómetros al norte de Puchuncaví, donde, mediante un enlace, se conecta con la Ruta F-30 que une la zona con Quintero y se puede acceder a la refinería de cobre del puerto de Ventanas.

Esta ruta tiene una plaza de peajes, Nogales, con los siguientes cobros a los camiones:

**Cuadro 6-42. Peajes en ruta Nogales - Puchuncaví**

| Plaza de Peaje | Ubicación (km) | Camión 2 Ejes | Camión + 2 Ejes |
|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| NOGALES        | 6,56           | 2.050 – 6.200 | 3.600 – 9.300   |

Fuente: Elaboración propia en base a Vialidad MOP

El segundo acceso al puerto es transitar por la Ruta 68 hasta el cruce con Troncal Sur, y luego por la vía Las Palmas, utilizando la Ruta 60-Ch y enlazando con la Ruta F-30-E.

#### • Demanda de transporte

El uso del ferrocarril en el puerto de Ventanas se limita al concentrado de cobre proveniente de la División Andina de CODELCO, provenientes de la extracción del mineral desde la mina subterránea Río Blanco y de a mina a rajo abierto “Sur Sur”. Una vez arribado el concentrado, este es embarcado a

través de cintas transportadoras a las bodegas de las naves. El resto de la carga ferroviaria con destino a Ventanas está compuesto por cobre metálico proveniente Anglo American y CODELCO División El Teniente, pero que no es embarcada por el Puerto de Ventanas, sino que va con destino a la Refinería de Ventanas. Existe un transporte menor de granel (trigo) proveniente de San Felipe.

Las cargas desembarcadas en el Puerto Ventanas, y que son transportada por ferrocarril, corresponden a graneles agrícolas como trigo, maíz y derivados, soya y otros, además de productos industriales a granel como cemento, clinker y carboncillo.

En el siguiente cuadro se muestran las cargas transportadas por ferrocarril del puerto de Ventanas en el año 2007:

**Cuadro 6-43. Transporte de cargas en ferrocarril, Puerto de Ventanas (toneladas)**

| Embarques                        | Origen            | Destino         | 2007             | 2008             | 2009             |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Cobre Metálico <sup>56</sup>     | Rancagua, Chagres | Ventanas        | 181.323          | 199.932          | 221.590          |
| Concentrado de Cobre             | Los Andes         | Ventanas        | 766.983          | 593.777          | 783.368          |
| Granos                           | San Felipe        | Ventanas        | 3.165            | 0                | 0                |
| <b>Total Embarques</b>           |                   |                 | <b>951.471</b>   | <b>793.709</b>   | <b>1.004.958</b> |
| Descargas                        | Origen            | Destino         | 2007             | 2008             | 2009             |
| Carboncillo                      | Ventanas          | Curicó, Linares | 4.194            | 13.480           | 2.235            |
| Cemento                          | Ventanas          | Yungay          | 11.521           | 0                | 0                |
| Clinker                          | Ventanas          | La Calera       | 110.657          | 0                | 0                |
| Granos                           | Ventanas          | Rancagua        | 202.540          | 256.204          | 119.085          |
| Acero                            | Ventanas          | -               | 0                | 538              |                  |
| <b>Total Descargas</b>           |                   |                 | <b>328.912</b>   | <b>270.222</b>   | <b>121.320</b>   |
| <b>Total Embarque y Descarga</b> |                   |                 | <b>1.280.383</b> | <b>1.063.931</b> | <b>1.126.278</b> |

**Fuente:** Elaboración en base a información de empresas de transporte de carga en ferrocarril

El concentrado de cobre es el principal producto transportado en ferrocarril al puerto de Ventanas, con una participación del 69,6% en el total de cargas transportadas el año 2009.

La participación del camión también en el despacho de concentrados y otros graneles en el puerto de Ventanas es la siguiente según el estudio de Infraestructura para la Competitividad de la DIRPLAN:

<sup>56</sup> Carga que no se embarca en Puerto Ventanas, sino que va con destino a refinería Ventanas.

Patio de Concentrado, llegadas:

- Camiones de Saladillo (Los Andes) esporádicamente con concentrado de cobre, perteneciente a CODELCO División Andina, el tracto camión tienen un peso máximo bruto de 45 toneladas.
- Camiones desde Alhué con concentrado de zinc perteneciente a Minera Florida S.A. en tracto camión con tolva, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 5 camiones semanales.
- Camiones desde Cabildo con concentrado de cobre y zinc perteneciente a Minera Las Cenizas S.A., con tracto camión con tolva de peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 8 camiones semanales.
- Camiones desde Las Tórtolas (Santiago) con concentrado de cobre perteneciente a Minera Sur Andes Ltda., en tracto camión con tolva de peso máximo 40 toneladas brutas, aproximadamente 120 camiones semanales.
- Camiones desde El Soldado (La Calera) con concentrado de cobre perteneciente a Minería Sur Andes Ltda., en tracto camión tolva de peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 10 camiones semanales.

Patio de Concentrado, salidas:

- Despacho de concentrado de cobre CODELCO Andina a CODELCO División Ventana, en tracto camión con tolva, peso máximo bruto 45 toneladas y camión doble puente de 12 a 15 toneladas, en total, 8 camiones con 6 vueltas al día.
- Despacho de concentrado de cobre CODELCO Andina a CODELCO División Teniente (Rancagua). Tracto camión con tolva, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 20 camiones-día.

Báscula Cemento Melón:

- Despacho de clinker para Planta Cemento Melón en La Calera, en tracto camión con tolva, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 10 camiones semanales.
- Despacho de ceniza para Planta Cemento Melón, en tracto camión con tolva, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 4 camiones-día.

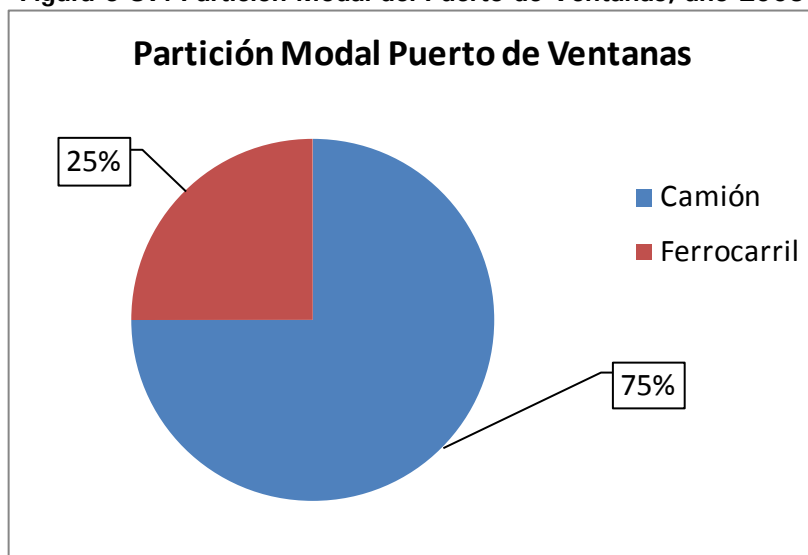
### Báscula Puerto Ventana S.A.:

- Despacho de granos (maíz, trigo, gluten) a Sopraval La Calera, en tracto camión con tolva o rampa, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 5 camiones-día.
- Despacho de granos (maíz, trigo, gluten) a Agrosuper Casablanca, en tracto camión con tolva o rampa, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 25 camiones-día.
- Despacho de granos (maíz, trigo, gluten) a Inducir Llay - Llay, en tracto camión con tolva o rampa, peso máximo bruto 45 toneladas, aproximadamente 5 camiones-día.

#### • Partición Modal

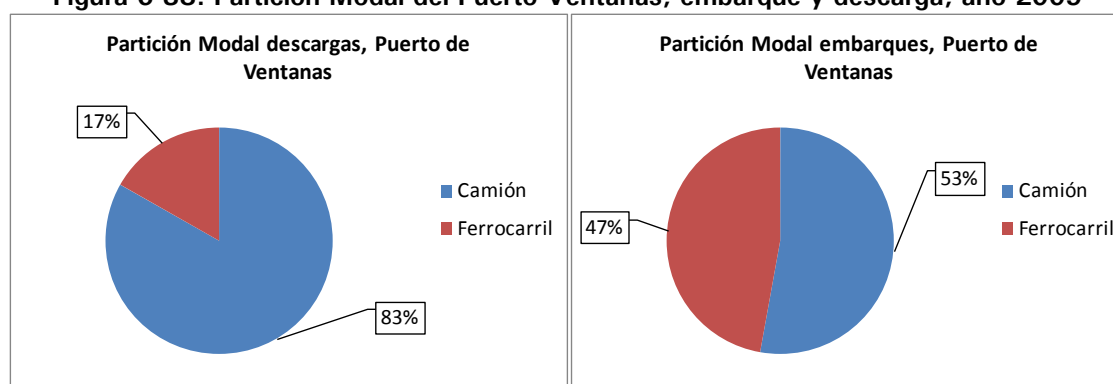
Considerando los datos recopilados para el año 2009, el total de carga transferida para ese año fue de 3.618.131 toneladas, las que se reparten en 1.126.278 toneladas en ferrocarril y 2.491.853 toneladas en camión. Esto determina una partición modal para el Puerto de Ventanas de un 25,0% para el ferrocarril y 75,0% para el camión.

**Figura 6-37. Partición Modal del Puerto de Ventanas, año 2009**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA y Puerto Ventanas

Si consideramos la partición modal por embarque y descarga, la situación es la siguiente:

**Figura 6-38. Partición Modal del Puerto Ventanas, embarque y descarga, año 2009**

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA y Puerto Ventanas

En las descargas, el ferrocarril del 16,8% y el camión un 83,2%. En el único producto en el cual el ferrocarril participa de forma activa es en los granos. Con respecto al embarque, el ferrocarril tiene una participación del 47,1% y el camión de un 52,9%

#### 6.3.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de Ventanas

El puerto de Ventanas es de propiedad privada, controlado por el grupo Sigdo Koppers, y administra uno de los dos operadores de carga de EFE, FEPASA. El puerto cuenta con desvíos ferroviarios para sus cargas principales que se transportan por este modo. Entre ellas, el concentrado de cobre proveniente de la División Andina de CODELCO acapara la mayor importancia para el ferrocarril, con FEPASA transportándolo en el tramo desde Saladillo en Río Blanco hasta la bodega de almacenamiento del puerto de Ventanas.

El concentrado de cobre llega en dos ferrocarriles diarios, de 1.600 toneladas netas c/u, con carros planos especializados que incluyen 4 contenedores metálicos de 9,6 toneladas c/u que permiten el traslado del concentrado. En el tramo Saladillo - Los Andes la trocha es métrica, por lo que en Los Andes los contenedores se cambian a otro grupo de carros de trocha ancha, que los llevan hasta Ventanas.

Para el clinker<sup>57</sup>, este proviene del exterior y es descargado en el puerto para su traslado a Cemento Melón, cuya planta se ubica en La Calera. En el puerto, la bodega de almacenamiento de clinker también cuenta con desvío ferroviario, pero el traslado del producto a La Calera se efectúa actualmente en camiones.

<sup>57</sup> El clinker es caliza cocida. Es la principal materia prima de la que se obtiene el cemento. Previamente, el clinker es sometido a un proceso de cocción, a partir del cual puede ser utilizado por las industrias que lo someterán a una trititación laboriosa de la que se obtiene el cemento.



Los granos (trigo, soya y maíz) se reciben en Puerto Ventanas y son descargados con correas transportadoras hasta las bodegas de almacenamiento, desde las cuales se cargan carros ferroviarios y camiones para su traslado a los centros de consumo. Tanto la bodega de clinker como la de granos cuentan con un Reclaimer<sup>58</sup> conectado a una correa transportadora que permite el carguío directo de carros Etelvina (estanques especializados en transporte de graneles sólidos) por su parte superior, junto a una romana.

En el futuro, FEPASA está interesado en transportar el concentrado de cobre de la minera Angloamerican, que en la actualidad alcanza a las 300.000 toneladas anuales, transportadas íntegramente por camión al puerto de Ventanas, pero que con la expansión proyectada de acuerdo a una nueva explotación alcanzará 1.300.000 toneladas anuales. Para que el ferrocarril acceda a la planta se necesita la construcción de un nuevo ramal, de 15 kilómetros de longitud, donde no ha habido acuerdo en su financiamiento, el cual corresponde a EFE, pero en el cual FEPASA podría aportar dinero a cambio de algunas concesiones.

### 6.3.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

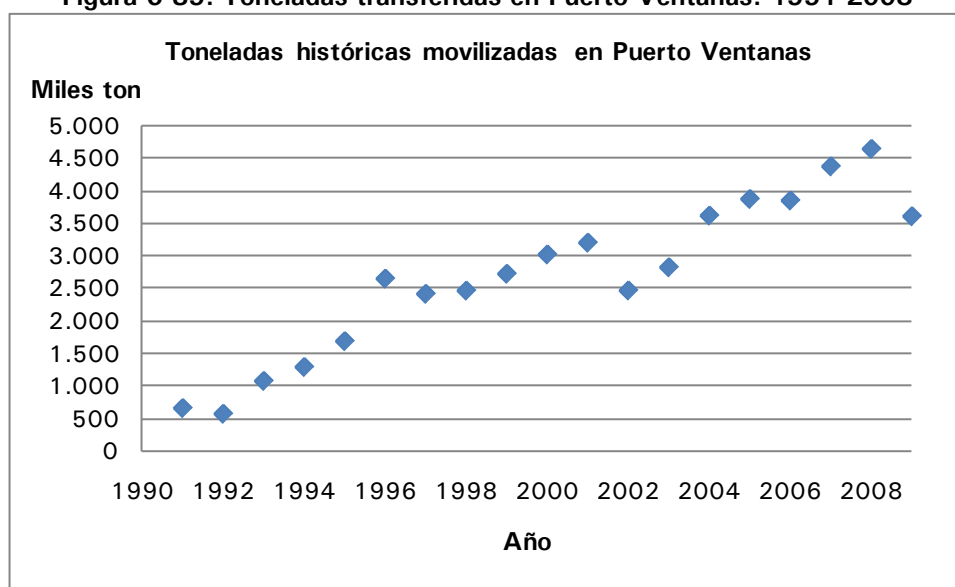
- Análisis cuantitativo

Al no poseer una estimación de las toneladas a movilizar en el puerto de Ventanas, se procedió a efectuar un modelo de regresión simple que permita la proyección, siguiendo la tendencia mostrada en las últimas dos décadas. Este modelo se realizó en base a datos históricos disponibles desde el año 1991 al 2009. Sin embargo, en la confección de la ecuación no se considera el año 2009, por poseer distorsiones mayores a las de un año habitual. En la siguiente figura se observan las toneladas transferidas por Puerto Ventanas.

---

<sup>58</sup> Equipo especial para transporte y apilamiento de material, y que sirve además para recuperar y transportar materiales a plantas procesadoras.

Figura 6-39. Toneladas transferidas en Puerto Ventanas: 1991-2008



**Fuente:** Elaboración propia, con base a estadísticas históricas disponibles en la página web del Puerto Ventanas.

El modelo final obtenido es con una constante de -431.281,9 y una pendiente de 217,02, donde la variable independiente es el año. La bondad de ajuste del modelo es de un  $R^2$  de 0,9398. El crecimiento promedio anual en toneladas del Puerto Ventanas ha sido de 10,6% entre 1991 y 2009. En el modelo, el crecimiento promedio anual proyectado entre 2010 y 2020 es de un 3,4%, bastante menor, pero suficiente, si consideramos que entre 2000 y 2008 el puerto de Ventanas tuvo un crecimiento promedio anual de 4,4%. En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 predichas por el modelo y desagregadas por modo. En la situación base las cargas mantienen la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

Cuadro 6-44. Proyección de cargas por modos para el Puerto de Ventanas (ton/año)

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 3.794.000        | 151.760           | 1.346.922        | 962               | 3.035.200                            | 121.408           | 2.105.722        | 1.504             |
| 2012 | 3.954.160        | 158.166           | 1.403.780        | 1.003             | 3.163.328                            | 126.533           | 2.194.612        | 1.568             |
| 2013 | 4.114.319        | 164.573           | 1.460.639        | 1.043             | 3.291.455                            | 131.658           | 2.283.503        | 1.631             |
| 2014 | 4.274.478        | 170.979           | 1.517.498        | 1.084             | 3.419.582                            | 136.783           | 2.372.393        | 1.695             |
| 2015 | 4.434.637        | 177.385           | 1.574.356        | 1.125             | 3.547.710                            | 141.908           | 2.461.284        | 1.758             |
| 2016 | 4.594.796        | 183.792           | 1.631.215        | 1.165             | 3.675.837                            | 147.033           | 2.550.174        | 1.822             |

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2017 | 4.754.955        | 190.198           | 1.688.074        | 1.206             | 3.803.964                            | 152.159           | 2.639.065        | 1.885             |
| 2018 | 4.915.115        | 196.605           | 1.744.932        | 1.246             | 3.932.092                            | 157.284           | 2.727.955        | 1.949             |
| 2019 | 5.075.274        | 203.011           | 1.801.791        | 1.287             | 4.060.219                            | 162.409           | 2.816.846        | 2.012             |
| 2020 | 5.235.433        | 209.417           | 1.858.650        | 1.328             | 4.188.346                            | 167.534           | 2.905.736        | 2.076             |

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida en el desarrollo de las entrevistas.

Considerando una distancia de 0,55 km de recorridos por el camión en el acceso al puerto, en áreas urbanas aledañas al puerto y de 0,65 km para el caso del ferrocarril, los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-45. Escenario base: Puerto de Ventanas.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT  |        |
|------|---------|--------|
|      | Camión  | FFCC   |
| 2011 | 280.690 | 8.569  |
| 2012 | 292.539 | 8.931  |
| 2013 | 304.388 | 9.293  |
| 2014 | 316.237 | 9.654  |
| 2015 | 328.086 | 10.016 |
| 2016 | 339.935 | 10.378 |
| 2017 | 351.784 | 10.740 |
| 2018 | 363.633 | 11.101 |
| 2019 | 375.482 | 11.463 |
| 2020 | 387.331 | 11.825 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos, serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-46. Escenario de comparación: Puerto de Ventanas**  
**Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT  |        |
|------|---------|--------|
|      | Camión  | FFCC   |
| 2011 | 224.552 | 13.397 |
| 2012 | 234.031 | 13.962 |
| 2013 | 243.511 | 14.528 |
| 2014 | 252.990 | 15.093 |
| 2015 | 262.469 | 15.659 |
| 2016 | 271.948 | 16.225 |
| 2017 | 281.428 | 16.790 |
| 2018 | 290.907 | 17.356 |
| 2019 | 300.386 | 17.921 |
| 2020 | 309.865 | 18.487 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría, según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 1,29 y 0,02.

**Cuadro 6-47. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto Ventanas**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 0,16                   |

Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis cualitativo**

Si bien el puerto de Ventanas no se encuentra dentro de una ciudad, como el resto de los casos analizados, la cercanía de éste a algunas áreas urbanas en la Bahía de Quintero (Ventanas, La Greda, Loncura y el propio Quintero) permite la generación de ciertas externalidades urbanas que son dignas de considerar. Asimismo, hay impactos al medioambiente circundante, el que se encuentra gravemente contaminado por la vecina actividad de refinación de cobre en la Refinería de CODELCO (ex ENAMI). Incluso, el zona se encuentra declarada saturada desde 1993 por el Ministerio de Agricultura (D.S. N°346/93) para material particulado respirable y anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), lo cual hace más grave cualquier nueva fuente de contaminación atmosférica. Debe señalarse además que la agricultura en la zona, actividad de cierta relevancia hasta hace unos veinte años, hoy ya no es posible.

Así, si bien las principales externalidades para los modos camión y ferrocarril están en el medio natural (especialmente contaminación de cursos de agua), sí se producen algunos impactos en zonas urbanas o semi urbanas. Así, el camión genera riesgos de accidentes en la vía F-30-E para los habitantes de La Greda y Ventanas, cuyos acceso están muy cerca del acceso portuario. También deben incluirse los impactos que generan camiones cuyos choferes los conducen hasta el balneario de Ventanas a objeto de descansar y satisfacer sus necesidades alimentarias, estacionando sus vehículos en calles no apropiadas para ello, tal como la Costanera Pedro Aldunate Solar o en el Paseo Los Toldos, de reciente construcción por parte del municipio.

El ferrocarril, por su parte, colinda en su trazado con sectores residenciales de Loncura, generando un foco de riesgo de accidentes con peatones y vehículos, como también ruidos molestos. También en La Greda se sienten efectos del paso y carga y descarga de trenes el patio de cargas al otro lado del Estero Campiche. Debe considerarse a efectos de evaluar externalidades de este modo el cruce de la línea con la Av. 5 Norte, vía de ingreso principal a la Av. Costanera.

**Figura 6-40. Análisis cualitativo puerto de Ventanas, modo camión**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6-41. Análisis cualitativo puerto de Ventanas, modo ferroviario**



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra un acercamiento de los accesos de ambos modos de transporte al puerto de Ventanas



**Figura 6-42. Análisis cualitativo puerto de Ventanas, accesos camión y ferrocarril**

**PUERTO DE VENTANAS**

Accesos de camión y tren al puerto



Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación mediante la matriz de impactos para este puerto podemos apreciar rápidamente que las externalidades de los modos de transporte al puerto son claramente menores que otros analizados, lo cual se explica por no estar inserto éste en una ciudad.

El modo camión produce los más serios impactos en la red vial, específicamente en cuanto a accidentabilidad de peatones en el sector del poblado de La Greda. También en contaminación de suelos y cursos de aguas, que, como se ha dicho, están seriamente contaminados por actividades industriales vecinas.

En lo referente al modo ferrocarril, hay dos focos importantes de generación de externalidades, la línea férrea, en donde se depositan restos de cargas minerales contaminantes y los sitios de acopio extraportuarios en donde se depositan las mismas sustancias, las que terminan contaminando suelos y napas circundantes.

Si bien los impactos urbanos del transporte de carga al puerto -según la evaluación experta- son escasos para Ventanas en relación a otros casos

estudiados, son suficientes como para poder determinar que el modo ferrocarril prácticamente no presenta ventajas en esta materia respecto al modo camión. Su único punto a favor estaría en no afectar mayormente la red vial.



Figura 6-43. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puerto de Ventanas

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |  |  |                                                                      |   |   |                                                                         |   |   |                                       |   |   |                                                                                |   |   |                                                                                   |   |   |                                                            |   |   |                                                        |   |   |                                                       |   |   |                                                |   |   |                                                                                          |   |   |                                                                                         |   |   |                                                                                     |   |   |                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIUDAD: Ventanas                                                     |  |  |                                                                      |   |   |                                                                         |   |   |                                       |   |   |                                                                                |   |   |                                                                                   |   |   |                                                            |   |   |                                                        |   |   |                                                       |   |   |                                                |   |   |                                                                                          |   |   |                                                                                         |   |   |                                                                                     |   |   |                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PARAMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA                               |  |  |                                                                      |   |   |                                                                         |   |   |                                       |   |   |                                                                                |   |   |                                                                                   |   |   |                                                            |   |   |                                                        |   |   |                                                       |   |   |                                                |   |   |                                                                                          |   |   |                                                                                         |   |   |                                                                                     |   |   |                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| A- En el ambiente natural                                            |  |  | 0,33                                                                 |   |   | B- En el ambiente construido                                            |   |   | 0,33                                  |   |   | C- En el ambiente social                                                       |   |   | 0,33                                                                              |   |   |                                                            |   |   |                                                        |   |   |                                                       |   |   |                                                |   |   |                                                                                          |   |   |                                                                                         |   |   |                                                                                     |   |   |                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                      |  |  |                                                                      |   |   | B1- En las actividades urbanas                                          |   |   | 0,17                                  |   |   | B2- En red transp.                                                             |   |   | 0,17                                                                              |   |   | C1- En la economía urbana                                  |   |   |                                                        |   |   |                                                       |   |   |                                                |   |   |                                                                                          |   |   |                                                                                         |   |   |                                                                                     |   |   |                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LUGARES GENERADORES DE EXTERNALIDADES                                |  |  | vA1. Contaminación del aire por emisión de MP, SOx, NOx, CO, COV, Pb |   |   | vB1.1. Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga |   |   | vB1.2. Generación de barreras urbanas |   |   | vB1.3. Sitios inhóspitos que generan inseguridad y criminalidad en alrededores |   |   | vB1.4. Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial |   |   | vB1.5. Deterioro de vías ceremoniales y de parques urbanos |   |   | vB2.1. Congestión de vías estructurantes y secundarias |   |   | vB2.2. Inseguridad por accidentes con otros vehículos |   |   | vB2.3. Inseguridad por accidentes con peatones |   |   | vC1.1. Deterioro de áreas comerciales por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación |   |   | vC1.2. Deterioro de áreas turísticas por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación |   |   | vC1.3. Desvalorización del suelo en áreas residenciales o comerciales (minusvalías) |   |   | vC1.4. Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ponderador >                                                         |  |  | 5                                                                    | 5 | 4 | 4                                                                       | 3 | 3 | 3                                     | 3 | 3 | 3                                                                              | 3 | 3 | 3                                                                                 | 3 | 3 | 3                                                          | 3 | 3 | 3                                                      | 3 | 3 | 3                                                     | 3 | 3 | 3                                              | 3 | 3 | 3                                                                                        | 3 | 3 | 3                                                                                       | 3 | 3 | 3                                                                                   | 3 | 3 | 3                                                                        | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

#### 6.3.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

Los productos principales transferidos por este puerto y que tienen competencia modal son los granos, que llegan al puerto por mar, y el cobre metálico que llega al puerto desde las mineras. A continuación se analizan estos productos.

- Granos

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-48. Información utilizada para modelar la operación del transporte de granos en ambos modos, puerto de Ventanas**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 143.834 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.200   |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 20,3    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 263     |
| Distancia del camión al puerto      | 234     |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de Ventanas

**Cuadro 6-49. Estructura de costos del camión, transporte de granos, puerto de Ventanas**

| Ítem                       | \$/ton-km   | % del costo total |
|----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota          | 5,2         | 10,7%             |
| Combustible                | 14,0        | 28,7%             |
| Neumáticos                 | 1,5         | 3,0%              |
| Mantenimiento              | 3,6         | 7,4%              |
| Conductores                | 10,4        | 21,2%             |
| Otros personal             | 1,6         | 3,3%              |
| Peajes                     | 3,6         | 7,4%              |
| Otros gastos               | 4,8         | 9,8%              |
| Perm Circ, Rev.Tec. y Seg. | 3,4         | 7,0%              |
| Gastos generales           | 0,8         | 1,6%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>   | <b>48,9</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

El combustible, sumado al costo en conductores, representa el 50% del costo total de este modo. Los peajes ascienden a un 7,4%.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de Ventanas

**Cuadro 6-50. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de granos, puerto de Ventanas**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 5,6         | 29,4%             |
| Lubricantes                           | 0,3         | 1,4%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 16,6%             |
| Personal                              | 1,4         | 7,6%              |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 2,9         | 15,3%             |
| Depreciaciones                        | 2,1         | 11,3%             |
| Contingencias                         | 0,5         | 2,8%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 1,3         | 7,1%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 1,6         | 8,6%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>18,9</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

Los costos variables representan más de la mitad del costo total, debido a la gran distancia (aproximadamente 525 kilómetros de ida y vuelta) que recorre el ferrocarril y al bajo porcentaje del tonelaje con respecto al total transportado por FEPASA.

El ferrocarril presenta un valor de \$18,9/ton-km, lo que es bastante inferior a los \$48,9/ton-km del camión. Este análisis comprueba que el modo idóneo – en cuanto a costos– de transporte de carga de granos para el puerto de Ventanas es el ferrocarril.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-51. Costo de operación anual por modo, transporte de granos, puerto de Ventanas**

| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 143.834                           | 1.646.066                                  | 714.747                                         |

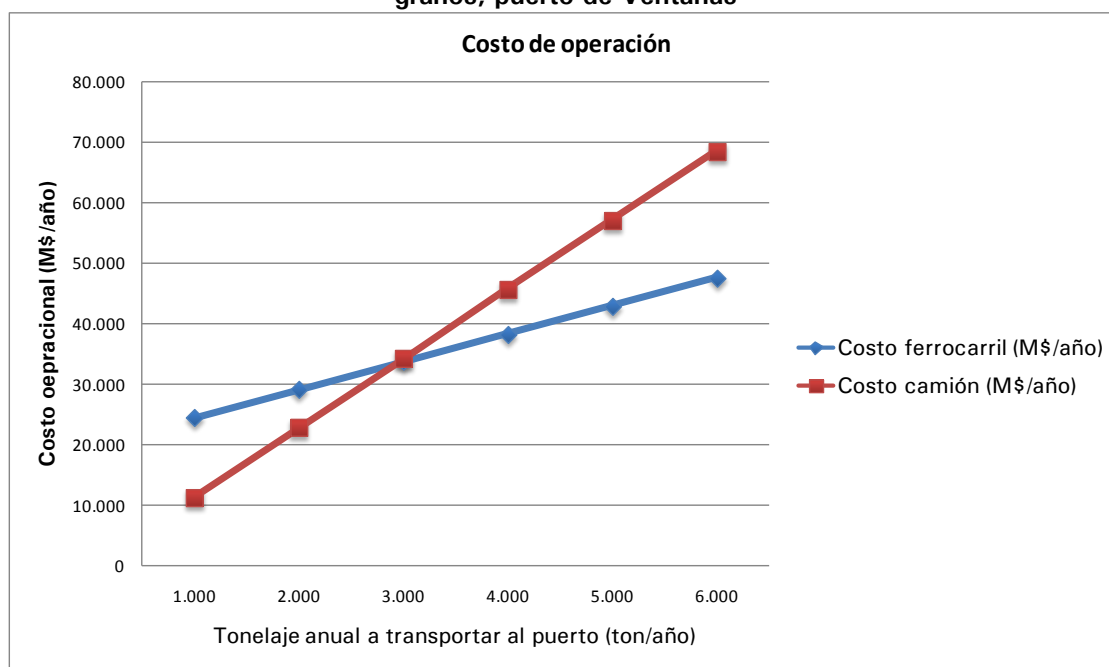
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Éste es aproximadamente un 56% del costo del camión. Esta diferencia es la mayor encontrada en todos los puertos y productos analizados. Se explica por la baja capacidad de carga de los camiones para este tipo de

producto en comparación a la del ferrocarril<sup>59</sup> y a la gran distancia recorrida, en donde el ferrocarril suele ganar terreno por prorratear costos fijos.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable “tonelaje anual del producto”. El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-44. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de granos, puerto de Ventanas**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual sobre las 3.000 toneladas (anuales) a transportar, bajo las condiciones descritas para este producto en este puerto.

- Concentrado de cobre

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

<sup>59</sup> Los camiones de celulosa y concentrado de cobre pueden cargar en promedio 27,2 ton/camión

**Cuadro 6-52. Información utilizada para modelar la operación del transporte de concentrado de cobre en ambos modos, puerto de Ventanas**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 783.000 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.400   |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 27,2    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 171     |
| Distancia del camión al puerto      | 136     |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Ventanas

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de Ventanas

**Cuadro 6-53. Estructura de costos del camión, transporte de concentrado de cobre, puerto de Ventanas**

| Ítem                       | \$/ton-km   | % del costo total |
|----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota          | 4,2         | 14,7%             |
| Combustible                | 11,1        | 38,5%             |
| Neumáticos                 | 1,2         | 4,3%              |
| Mantenimiento              | 2,8         | 9,8%              |
| Conductores                | 4,6         | 16,1%             |
| Otros personal             | 0,8         | 2,6%              |
| Peajes                     | 0,7         | 2,3%              |
| Otros gastos               | 1,5         | 5,1%              |
| Perm Circ, Rev.Tec. y Seg. | 1,5         | 5,2%              |
| Gastos generales           | 0,4         | 1,3%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>   | <b>28,8</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

El combustible sumado al costo de los conductores y a la adquisición de flota representa el 69,3% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de Ventanas

**Cuadro 6-54. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de concentrado de cobre, puerto de Ventanas**

| Ítem           | \$/ton-km | % del costo total |
|----------------|-----------|-------------------|
| Combustibles   | 4,8       | 22,0%             |
| Lubricantes    | 0,2       | 1,1%              |
| Peaje variable | 3,1       | 14,5%             |
| Personal       | 2,2       | 10,2%             |

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 3,3         | 15,3%             |
| Depreciaciones                        | 3,3         | 15,1%             |
| Contingencias                         | 0,1         | 0,7%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 2,1         | 9,5%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 2,5         | 11,6%             |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>21,6</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

Los costos fijos del ferrocarril representan más de la mitad del costo total, debido a que se transportan casi 800.000 toneladas al año, lo que constituye más del 11% de la operación total del operador ferroviario. Esto implica más personal dedicado, más peaje fijo, más canon asignado y más mantenimiento de las locomotoras y carros.

El ferrocarril, en la modelación, obtuvo un valor de \$21,6/ton-km, inferior a los \$28,8/ton-km del camión, comprobando así que para el transporte de concentrado de cobre en el puerto de Ventanas el ferrocarril presenta los menores costos.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-55. Costo de operación anual por modo, transporte de concentrado de cobre, puerto de Ventanas**

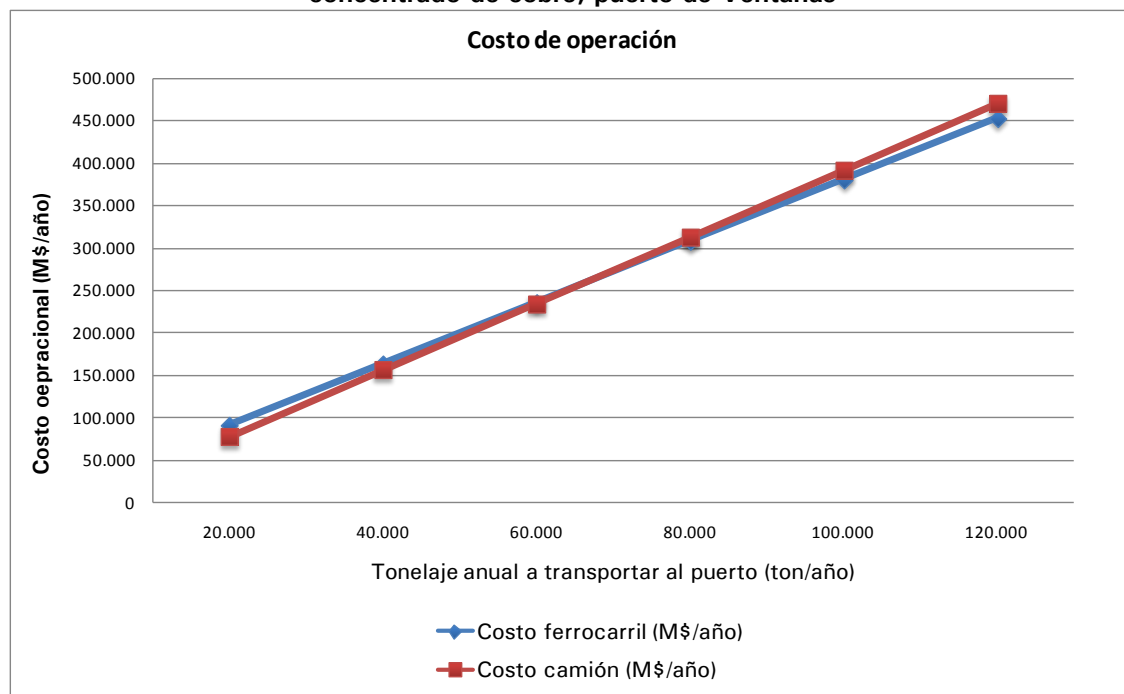
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 783.000                           | 3.067.097                                  | 2.844.280                                       |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 8% menor con respecto al camión. Esta cifra es menor con respecto al transporte de granos debido a la distancia recorrida por ambos modos. En este rango de distancia, el ferrocarril tiene dificultades para competir con el camión.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable "tonelaje anual del producto". El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-45. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de concentrado de cobre, puerto de Ventanas**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 64.000 toneladas (anuales) a transportar, bajo las condiciones descritas para este producto en este puerto.

#### 6.4 Puerto de Valparaíso

El puerto de Valparaíso está ubicado en la región y provincia del mismo nombre a una distancia de 110 km de Santiago por la Ruta 68. La accesibilidad del puerto de Valparaíso es tanto por carretera como por ferrocarril, aunque este último se encuentra restringido a funcionar sólo en horario nocturno, debido a que comparte la línea con el Metro de Valparaíso, Merval. El transporte de cargas en ferrocarril que realiza FEPASA es a través del ramal Calera – Valparaíso, proveniente de la línea central de Alameda. En Limache el ferrocarril empieza a transitar por la misma vía del Merval.

Los trenes de carga habituales al puerto son los de cobre metálico de la fundición Chagres, en San Felipe, y algunos trenes de contenedores que deben ser muy bien coordinados desde su origen/destino en Santiago. El principal acceso al puerto de Valparaíso para los camiones, y prácticamente exclusivo, es el Acceso Sur al puerto por el ex camino La Pólvora. Este fue desarrollado

por el MOP con una inversión estimada de US\$104 millones en 22 km de longitud. En el trazado se incluyen tres túneles urbanos y tres viaductos.

En Valparaíso ha habido una serie de inversiones en los últimos años en vialidad y centros logísticos<sup>60</sup> que han cambiado radicalmente la manera en como las cargas ingresan y salen del puerto de Valparaíso, tanto así, que hoy en día constituye un paradigma en soluciones de acceso para las demás ciudades – puerto de Chile.

#### 6.4.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

##### 6.4.1.1 Descripción

El clima de la región de Valparaíso es templado, sin grandes variaciones de temperatura durante el año y entre el día y la noche. Su temperatura promedio oscila entre los 12° y 18° grados Celsius. En la zona cercana al puerto es común la neblina, principalmente antes del mediodía.

La región es centro de un sistema de alta presión atmosférica denominado anticiclón del Pacífico. Este anticiclón, en invierno, provoca frentes acompañados de vientos de dirección norte y noroeste con regular intensidad de lluvia. Durante el resto del año los vientos provienen del suroeste.

Las mareas que afectan al puerto de Valparaíso obedecen al régimen mixto semi-diurno, es decir, con dos bajamares y dos pleamares, con lapsos entre ambas de 6 horas y 12 minutos.

Al puerto de Valparaíso se accede tanto por vía terrestre como por ferrocarril. Por vía terrestre su principal acceso es a través del Camino la Pólvora, acceso sur al puerto por la nueva Ruta 60-Ch, antiguamente con el rol F-274 y por la Ruta 68. Por ferrocarril utiliza el ramal Alameda – San Pedro – Valparaíso.

La Empresa Portuaria Valparaíso S.A. (EPV) fue creada bajo la Ley 19.542 del 19 de diciembre de 1997. En el año 1999 se concesionó el frente de atraque N°1 del Puerto de Valparaíso a la sociedad Terminal Pacífico Sur Valparaíso S.A. Está inició sus operaciones el 1ero de enero de 2000, por 20 años prorrogables a 30 en caso de realizar inversiones mayores en infraestructura.

En el año 2002 se adjudicó la concesión del nuevo terminal de pasajeros en el sector de muelle Barón a la sociedad Valparaíso Terminal de Pasajeros S.A.

---

<sup>60</sup> Acceso Sur, Troncal Sur y su conexión con la Ruta 60-Ch, ZEAL, entre otros.



(VTP). Inició sus operaciones el 22 noviembre de 2002 por un plazo de 30 años.

En el año 2006 EPV adjudicó la concesión y arrendamiento de un área de desarrollo portuario, turístico y comercial a la sociedad Plaza Valparaíso S.A. Así mismo, en diciembre de 2007 EPV adjudicó la concesión para el ZEAL, Zona de Extensión de Apoyo Logístico del Puerto de Valparaíso, a ZEAL Sociedad Concesionaria S.A. Inició sus operaciones en enero de 2008 con la carga hortofrutícola de exportación.

Las concesiones del puerto de Valparaíso se resumen en el siguiente cuadro:

| <b>Cuadro 6-56. Concesiones del Puerto de Valparaíso</b> |                        |                            |
|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Concesionario</b>                                     | <b>Superficie (Ha)</b> | <b>Plazo concesión</b>     |
| <b><i>Concesiones</i></b>                                |                        |                            |
| Terminal Pacífico Sur Valparaíso, TPS                    | 16                     | 20 años con extensión a 30 |
| Valparaíso Terminal de Pasajeros, VTP                    | 1,32                   | 30 años                    |
| Plaza Valparaíso S.A.                                    | 12                     | 30 años                    |
| ZEAL Sociedad Concesionaria S.A.                         | 60                     | 10 años con extensión a 30 |
| <b>Total</b>                                             | <b>89,32</b>           |                            |

Fuente: Memoria EPV 2008

Los accionistas principales con los que cuenta el puerto de Valparaíso, en cada una de sus concesiones, se presentan a continuación.

| <b>Cuadro 6-57. Accionistas de las concesionarias del Puerto de Valparaíso</b> |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Principales accionistas</b>                                                 | <b>%</b> |
| <b><i>Terminal Pacífico Sur Valparaíso S.A., TPS</i></b>                       |          |
| Inversiones Neltume S.A.                                                       | 95,9     |
| Deg – Deutsche Investitions und Entwicklungsgesellschaft mbH                   | 4,1      |
| <b><i>Valparaíso Terminal de Pasajeros S.A., VTP</i></b>                       |          |
| AGUNSA                                                                         | 99,0     |
| TESCO                                                                          | 1,0      |
| <b><i>Plaza Valparaíso S.A.</i></b>                                            |          |
| Plaza Vespucio                                                                 | 99,0     |
| Administradora Plaza Vespucio                                                  | 1,0      |
| <b><i>ZEAL Sociedad Concesionara S.A.</i></b>                                  |          |
| AZVI CHILE S.A.                                                                | 1,0      |
| COINTER CHILE S.A.                                                             | 99,0     |

Fuente: Memoria EPV 2008

El puerto de Valparaíso cuenta con dos frentes de atraque más el terminal de pasajeros. El Terminal N°1 es operado por Terminal Pacífico Sur bajo la modalidad de monopropietario y cuenta con 5 sitios de atraque. El Terminal N°2, Espigón, es administrado por la Empresa Portuaria Valparaíso, bajo modalidad multipropietario.

**Figura 6-46. Frentes de Atrake Puerto de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

El Terminal Pacífico Sur cuenta con un frente de atraque de 985 metros para sus 5 sitios y un calado máximo de 12 metros, pudiendo atender 5 naves de forma simultánea. Su superficie descubierta es de 15 ha, mientras que en almacenes cubiertos suma 2 ha. Su capacidad es de 12.345 TEU.

**Figura 6-47. Ubicación sitios del Terminal Pacífico Sur**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

El Terminal N°2 de EPV administra los sitios 6, 7 y 8, con una longitud total de 610 metros. Su superficie descubierta es de 2 ha y su capacidad es de 2.000 TEU.

**Figura 6-48. Ubicación sitios de atraque Puerto de Valparaíso**



Fuente: [www.skyscraperlife.com](http://www.skyscraperlife.com)

Las características de los frentes de atraque y sus sitios se presentan a continuación.

**Cuadro 6-58. Características frentes de atraque Puerto de Valparaíso**

| Frente de Atraque | Sitio | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura                                                 |
|-------------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
| TPS               | 1     | 142          | 11,40           | 628             | 26,4                   | 1999                | Tablero de hormigón sobre pilotes tubulares.                       |
|                   | 2     | 200          | 11,40           | 628             | 26,4                   | 1998                |                                                                    |
|                   | 3     | 229,5        | 11,40           | 628             | 26,4                   | 1997                |                                                                    |
|                   | 4     | 230,5        | 9,39            | 337,5           | 19,5                   | 1932                | Tablero apoyado en pilas de hormigón y muro de bloques de hormigón |
|                   | 5     | 107          | 9,39            | 337,5           | 19,5                   | 1932                | Muro de bloques de hormigón                                        |
| Terminal N°2      | 6     | 245          | 8,50            | 180             | 14,4                   | 1932                |                                                                    |
|                   | 7     | 125          | 6,19            | 127,5           | 14,4                   | 1932                |                                                                    |
|                   | 8     | 240          | 8,50            | 235             | 14,4                   | 1932                |                                                                    |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de Puerto de Valparaíso

El Terminal de Pasajeros (VTP) tiene una superficie total de 5.182 m<sup>2</sup>. Los servicios prestados corresponden a zonas de espera para los pasajeros, áreas de operación de servicios públicos, locales comerciales, entra otras.

El puerto de Valparaíso cuenta además con un terminal pesquero ubicado a un costado del Espigón, con un área para las operaciones de 846 m<sup>2</sup>. También cuenta con una superficie cubierta y semi-cubierta de 28.079 m<sup>2</sup>, para un tipo de carga general. Además, se dispone de 255.923 m<sup>2</sup> en zonas de pre-embarque y de patios de almacenamiento, para contenedores, carga general, en áreas descubiertas.

En el Terminal TPS cuenta con andenes de conexión Reefer, en donde los contenedores frigorizados se conectan para mantener la cadena de frío de forma intacta. Para el manejo de la carga fraccionada, se cuenta con un CFS (Container Freight Station), quienes manejan los servicios de almacenaje cubierto, consolidados y desconsolidados.

Las áreas de almacenamiento del puerto de Valparaíso son las siguientes:

**Cuadro 6-59. Áreas de almacenamiento cubiertas y semicubiertas, Puerto de Valparaíso**

| Almacén      | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga |
|--------------|------------------------------|---------------|
| 1            | 10.800                       | General       |
| 2            | 10.800                       | General       |
| 3            | 5.500                        | General       |
| Ex-celular   | 979                          |               |
| <b>Total</b> | <b>28.079</b>                |               |

Fuente: Elaboración propia en base a estudio Sistema Portuario de Chile 2005

**Cuadro 6-60. Áreas de almacenamiento descubiertas, Puerto de Valparaíso**

| Sitio        | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|--------------|------------------------------|
| 1, 2, 3      | 76.804                       |
| 4, 5         | 47.863                       |
| 6, 7 y 8     | 28.139                       |
| Costanera    | 39.656                       |
| Sector Barón | 63.461                       |
| <b>Total</b> | <b>255.923</b>               |

Fuente: Elaboración propia en base a estudio Sistema Portuario de Chile 2005

Además, y de forma similar, en el ZEAL del puerto de Valparaíso cuenta con:

- Aéreas de almacenamiento y suministro de energía a contenedores Reefer.
- Recinto de depósito aduanero para almacenamiento, consolidación y desconsolidación de contenedores.
- Bodega logística para almacenaje y de mercancías.

Puerto de Valparaíso cuenta con modernas grúas para la operación de las cargas. A continuación se presenta el detalle de los equipos.

**Cuadro 6-61. Equipamiento del Puerto de Valparaíso**

| Sitio   | Nombre                   | Cantidad | Capacidad (Ton) | Alcance (m) |
|---------|--------------------------|----------|-----------------|-------------|
| 1, 2, 3 | Grúa Gantry Panamax      | 2        | 60              | 39          |
| 1, 2, 3 | Grúa Gantry Post-Panamax | 2        | 60              | 50          |
| 4       | Grúa Hitachi             | 1        | 36              | 34,4        |
| Móvil   | Grúa RTG Kalmar          | 12       | -               | -           |
| Móvil   | Grúa Gottwald            | 1        | 50              | 100         |
| 8       | Grúa MAN                 | 2        | 5               | 19,4        |
| Móvil   | Equipos Reach-Stacker    | 8        | -               | -           |
| Móvil   | Equipos Top-Lifter       | 2        | -               | -           |
| Móvil   | Tractores                | -        | -               | -           |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de TPS y EPV

#### 6.4.1.2 Accesos

La accesibilidad del puerto de Valparaíso es tanto por carretera como por ferrocarril, aunque este último se encuentra restringido a funcionar sólo en horario nocturno, debido a que comparte la línea con el Metro de Valparaíso, Merval.

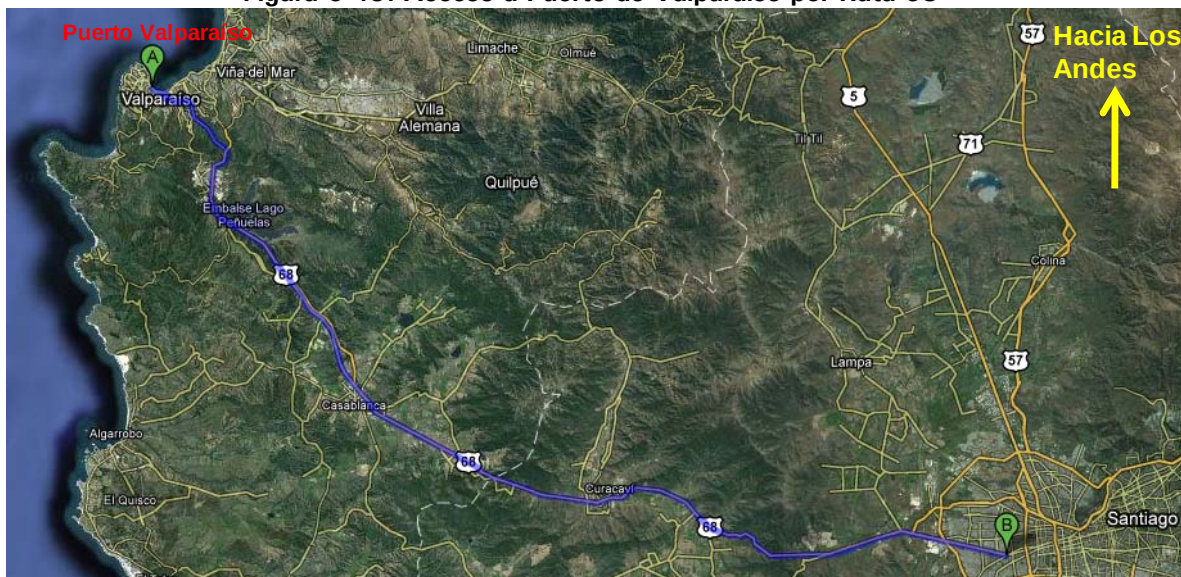
El área de influencia del puerto de Valparaíso alcanza a las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y el Maule, además de la región de Cuyo en Argentina con las provincias de Mendoza, San Juan, San Luis y La Rioja.

- Rutas de conexión con el hinterland

Por carretera el principal acceso es a través de la Ruta 68, que une Valparaíso con Santiago en una distancia de 112 km. Hacia Argentina, el principal enlace es a través de la Ruta 60-Ch, en dirección a Los Andes y Mendoza por el paso fronterizo Los Libertadores (206 km), con una distancia de 410 km.



**Figura 6-49. Acceso a Puerto de Valparaíso por Ruta 68**



Fuente: Elaboración propia en Google Maps

**Figura 6-50. Acceso a Puerto de Valparaíso por Ruta 60-Ch**

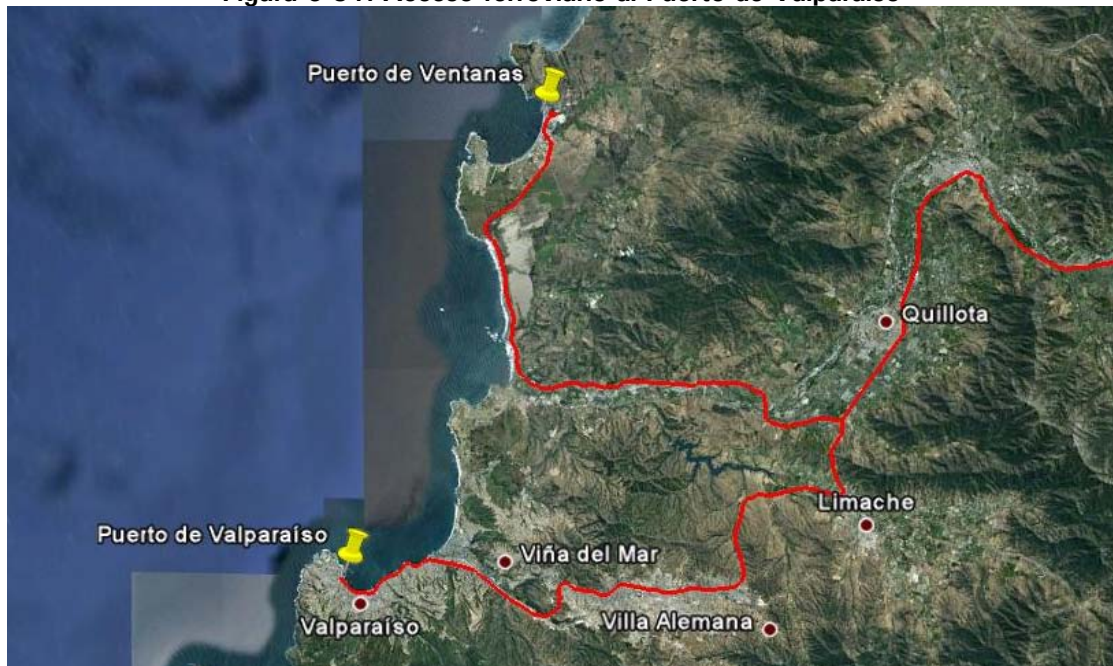


Fuente: Elaboración propia en Google Maps

El transporte de cargas en ferrocarril se realiza a través del ramal Calera – Valparaíso, proveniente de la línea central de Alameda. En Limache el ferrocarril opera por la misma vía del MERVAL.



**Figura 6-51. Acceso ferroviario al Puerto de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

El puerto de Valparaíso cuenta con dos accesos, el acceso sur por el antiguo camino La Pólvara y que evita transitar a los camiones por la avenida Argentina (acceso obligado para los camiones hortofrutícolas), y el acceso original por Muelle Barón.

**Figura 6-52. Accesos a Puerto de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth



El principal acceso al puerto de Valparaíso, y prácticamente exclusivo, es el acceso sur al puerto por el ex camino La Pólvara. Este fue desarrollado por el MOP con una inversión estimada de US\$104 millones en 22 km de longitud. En el trazado se incluyen tres túneles urbanos y tres viaductos.

#### 6.4.1.3 Servicios logísticos

La Zona de Extensión de Apoyo Logístico, ZEAL, es la plataforma de control y coordinación logística del puerto de Valparaíso. Es en este lugar donde se deben coordinar los procesos para acceder al puerto de Valparaíso y donde operan los sistemas de gestión de tránsito, programación y parqueo de la carga y acopio y trasbordo. Aunque el puerto está equipado con avanzada tecnología para estos procesos, es el ZEAL el núcleo principal logístico utilizado, y constituye un caso de extremo interés en analizar para los objetivos del estudio. El ZEAL incluye la zona primaria aduanera del Puerto de Valparaíso y un conjunto de servicios agregados para la atención de la carga que es movilizadora al puerto.

ZEAL fue concebida y construida por Empresa Portuaria Valparaíso (EPV). Posteriormente, en el año 2008, la operación del recinto fue entregada en concesión a ZEAL Sociedad Concesionaria S.A., firma perteneciente al grupo AZVI de España. Rápidamente se transformó en una experiencia exitosa para el puerto y un caso único en el país. Su operación representó un salto cuantitativo en la modernización de la actividad portuaria chilena, gracias a su innovación en procesos, infraestructura y tecnología de información y comunicación.

#### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

- Digitalización Guía de Despacho

La digitalización de la guía de despacho en el año 2006 permitió al puerto de Valparaíso disminuir a más de la mitad el tiempo de gestión documental y estadía de los camiones. De los desafíos que el puerto se había planteado, uno de los más importantes fue reducir los tiempos de tramitación de las operaciones, considerando la cadena logística completa, para así responder a las exigencias de la industria portuaria, a la apertura de la economía nacional y al fuerte incremento en la transferencia de carga.

Durante ese año se implementaron importantes innovaciones en las operaciones de acceso al puerto. Estas fueron discutidas y desarrolladas por el Foro Logístico de Puerto Valparaíso, FOLOVALP, donde participan Aduanas, el

Servicio Agrícola Ganadero (SAG), la Autoridad Marítima, la Empresa Portuaria Valparaíso (EPV), el Terminal Pacífico Sur (TPS), Agentes de carga y operadores logísticos, la Cámara Aduanera, la Asociación Nacional de Agentes de Aduana (ANAGENA), la Cámara Marítima Portuaria y ASONAVE.

Una de las primeras medidas dispuestas fue el cambio de layout en el sistema de ingreso al puerto y de las vías de circulación al interior de éste. Se implementaron líneas de atención por cadenas logísticas de la carga, de manera de independizar la eficiencia del proceso de entrada de mercancías al puerto, asegurando fluidez vehicular y seguridad a conductores y peatones. En este contexto, la digitalización de la Guía de Despacho (DGD) permitió la automatización de las faenas de documentación de las mercancías al ingreso a zonas primarias, eliminando la manualidad en las operaciones de control y notificación, permitiendo así acortar los tiempos de tramitación y agilizar la salida de embarques de exportación.

La digitalización ha implicado grandes beneficios en las actividades portuarias. Los tiempos de gestión documental y estadía de camiones de carga contenedorizada para embarque, antes de la digitalización, llegaba a 3 horas 50 minutos, lo que implicaba una rotación de 3.3 camiones por calzo. Con la DGD en operaciones, dentro del mismo período y con un aumento de cantidad de llegadas de camiones proporcional al incremento de carga contenedorizada, los tiempos disminuyeron a 1 hora 30 minutos en promedio, lo que ha implicado una positiva rotación de camiones de 8 camiones por calzo.

El proceso de digitalización de la Guía de Despacho considera realizar las siguientes actividades:

- Recepción de carga contenedorizada: recepción de los camiones registrando datos básicos tales como el número de la Guía de Despacho, la patente del camión, RUT del conductor, Agente Aduana, entre otros. Luego se notifica al agente de aduana de la recepción del camión.
- Gestión documental: el agente de aduana, con el número de la Guía de Despacho, debe identificar a cuál DUS (Documento Único de Salida) debe asociar la guía. Realizado el proceso, se le notifica al Fiscalizador del Servicio de Aduana.
- Autorización de salida o selección para examen físico o documental: La aduana verifica la información ingresada en el sistema y chequea que coincida con la Guía de Despacho digitalizada. Si hay inconsistencias en la información, el agente de aduana envía un fiscalizador para realizar una inspección. Una vez realizada la

inspección, la autorización de salida o la retención de las mercaderías será informada de forma electrónica a la Empresa Portuaria, quien notificará al agente de aduana y al conductor.

- **Actividades del conductor:** el conductor entrega la Guía de Despacho para su digitalización en la caseta de recepción de ingreso de tráfico de EPV. La guía se le devuelve al conductor una vez finalizada su digitalización. Una vez registrada la información de recepción se debe dirigir al sector de parqueo a la espera de la notificación que le indicará la condición de fiscalización de su carga. También podrá dirigirse al contenedor dispuesto para los agentes de aduana en sector Barón. Si el conductor o su camión no tienen su "Autorización de Ingreso a Puerto" vigente, deberá dirigirse a la oficina de permisos habilitada en Barón a regularizar su situación. Esta será una condicionante para su próximo ingreso al puerto.

**Figura 6-53. Digitalización de Guía de Despacho para puerto de Valparaíso**

The screenshot shows a web application interface for the digitalization of a Guide of Dispatch (Guía de Despacho) at the Puerto de Valparaíso. The interface is divided into two main sections: a data entry form on the left and a preview of the physical guide on the right.

**Data Entry Form (Left):**

- Número Guía:** 908 - CLYT3455
- Número DUS:** 1000041
- Número Booking:** 301
- Exportador:** PESQUERA SUR AUSTRAL S.A.
- Peso Kg:** 1
- Bultos:** 1
- Sellos:** SELLOS
- Modificar No. Guía:** 0
- Matrícula camión:** CLYT3455
- Fecha ingreso:** 30/03/2006 17:18:18
- Chofer:** DSD SAO SD FFF
- Agente Aduana:** STEPHENS V., ILLAN C.
- ☐ Cerrar DUS
- Buttons:** Guardar, Limpiar
- Contenedor:** FFDD121221-2
- (\*) datos modificables

**Preview of Physical Guide (Right):**

The preview shows a physical document titled "R.U.T. : 86.326.300-K" and "GUIA DE DESPACHO N° 063048". It includes the text "S.L. - SANTIAGO - ORIENTE" and a handwritten number "80545833". Below this is a table with columns: CANT, UNIDAD, MON, CANTIDAD, UNID, and PRECIO UNIT. The table contains two rows of data:

| CANT  | UNIDAD    | MON       | CANTIDAD | UNID | PRECIO UNIT |
|-------|-----------|-----------|----------|------|-------------|
| 0,75  | 12.600,00 | 21.800,00 | 2.000    | CU   | 1,30        |
| 10,00 | 2.000,00  |           |          |      |             |

At the bottom of the preview, there is a stamp that reads "PUERTO DE VALPARAISO" and a handwritten number "382".

Fuente: Puerto de Valparaíso

## • SI-ZEAL

El SI-ZEAL es el sistema de información provisto por el Proveedor Único de Servicios Tecnológicos, en donde se establece el modelo operacional de ZEAL. Este poderoso sistema de información es el utilizado para registrar y acceder por parte de los usuarios a todas las operaciones disponibles en la ZEAL.

Antes de ingresar al ZEAL, tanto el conductor como el vehículo deben estar registrados en el SI-ZEAL. Establecido esto, las operaciones a seguir son las siguientes:

1. En el control de acceso, el SI-ZEAL identifica el camión a través del TAG de este e identifica el conductor por medio del dispositivo tecnológico (ID). Con la información proporcionada, el SI-ZEAL verifica el estado del Atributo de Seguridad: en caso de estar debidamente enrolado, el Operador del Control de Acceso deberá registrar el número del celular del conductor en el SI-ZEAL. En caso de no estar enrolado, el Operador del Control de Acceso deberá registrar nombre del conductor, RUT, n° de celular, patente del vehículo en el SI-ZEAL.
2. El Operador del Control de Acceso valida que el vehículo este coordinado a una unidad de carga generado por el importador<sup>61</sup>, de lo cual se pueden dar los siguientes casos:
  - Si la patente está coordinada en el SI-ZEAL, el Operador del Control de Acceso verifica el Atributo Operacional.
  - Si la unidad de carga no está registrada, el Operador del Control de Acceso registrará la siguiente información: patente, conductor, teléfono conductor, AR Importador.
3. Si la unidad de carga cumple además con los Atributos de Seguridad y el Atributo Operación, el vehículo deberá dirigirse a la Zona Disponible en espera de ser solicitados por el Terminal.
4. Si la unidad de carga no cumple con el Atributo de Seguridad ni con el Atributo de Operación, deberá dirigirse a la Zona de Transición en donde el conductor deberá tramitar dicho atributo.
5. Tramitación del atributo seguridad: si el conductor y/o el vehículo no se encuentran enrolados en el SI-ZEAL o la vigencia de éstos ya ha caducado, el conductor deberá dirigirse a la oficina de enrolamiento en ZEAL y tramitar la documentación personal y/o la del vehículo.
6. Tramitación del atributo operación: si la unidad de carga no está asociada a una operación el Importador deberá asignar dicha unidad a una operación de Carga Masiva declarada por el Terminal en el SI-ZEAL.
7. Solicitud de terminales:
  - El vehículo que se encuentre con sus atributos tramitados (Seguridad, Operación y Documentación) en la Zona Disponible será solicitado para bajar a terminales.
  - El Concesionario ZAO visará la solicitud de vehículos previa revisión de las condiciones de la ruta.

---

<sup>61</sup> Es el agente responsable de gestionar la carga en representación del importador

- El SI-ZEAL notificará al conductor para que abandone la ZEAL
- Aquellos vehículos que se dirijan a la salida de ZEAL sin tener todos los atributos, deberán devolverse a la zona de la ZEAL donde se encontraban previamente, salvo que exista una autorización de Concesionario ZAO para el abandono de la ZEAL.

### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

- Infraestructura ZEAL

El ZEAL cuenta áreas de parqueo, instalaciones comunes como casinos y oficinas de EPV y TPS, edificaciones para la Aduana y el SAG. Su construcción le permitió al puerto de Valparaíso aumentar su competitividad y capacidad, al incorporar nuevas áreas de respaldo, mejorar los procesos y operaciones logística-portuarias, agregar valor a sus actividades y descongestionar la ciudad.

La inversión del ZEAL se realizó en dos etapas. La primera etapa, a cargo de EPV, fue de US\$ 28 millones y la segunda etapa, a cargo del concesionario, alcanzó los US\$21 millones. Los dos sectores del ZEAL son:

- Zona de Actividades Obligatorias (ZAO): recinto de 20 ha donde se realiza la actividad de control, coordinación y fiscalización del flujo de carga de ingreso y salida del puerto. En el lugar operan los distintos actores y usuarios del puerto que intervienen en la cadena logística portuaria. Se incluyen los servicios públicos, autoridad portuaria, agentes de carga, operador de terminales, entidades de apoyo al proceso de fiscalización, entre otros.
- Zona de Extensión (ZE) o de Servicios Especiales: espacio de aproximadamente 16 ha. Este sector está siendo habilitado íntegramente por el concesionario y su objetivo es brindar servicios a la carga, apoyar complementariamente la fiscalización y otorgar otras prestaciones especiales que el concesionario establezca, con la finalidad de potenciar y optimizar la competitividad de puerto de Valparaíso.

La implementación del ZEAL ha permitido obtener ventajas significativas para la operación del puerto y para la ciudad de Valparaíso. Entre estas ventajas se pueden nombrar:

- Zona de Actividades Obligatorias:

- Incremento de 15% en áreas de parqueo de camiones, con 590 calzos.
- Aumento de 26% en andenes de revisión aduanera y fitosanitaria, con 34 unidades herméticas y de alta calidad.
- Seis gates bidireccionales con capacidad total para atender 30 camiones por minuto.
- Sistemas de seguridad, trazabilidad visual y TAG, desde ZEAL a Terminales.

- Zona de Extensión o de Servicios Especiales:

- Moderno centro de transferencia y consolidado de carga hortofrutícola de exportación, que conserva la cadena de frío y calidad de los productos.
- Área de almacenamiento y suministro de energía a contenedores reefer.
- Recinto de depósito aduanero para almacenamiento, consolidación y desconsolidación de contenedores.
- Bodega Logística para almacenaje de mercancías.
- Área de parqueo e inspección de contenedores.

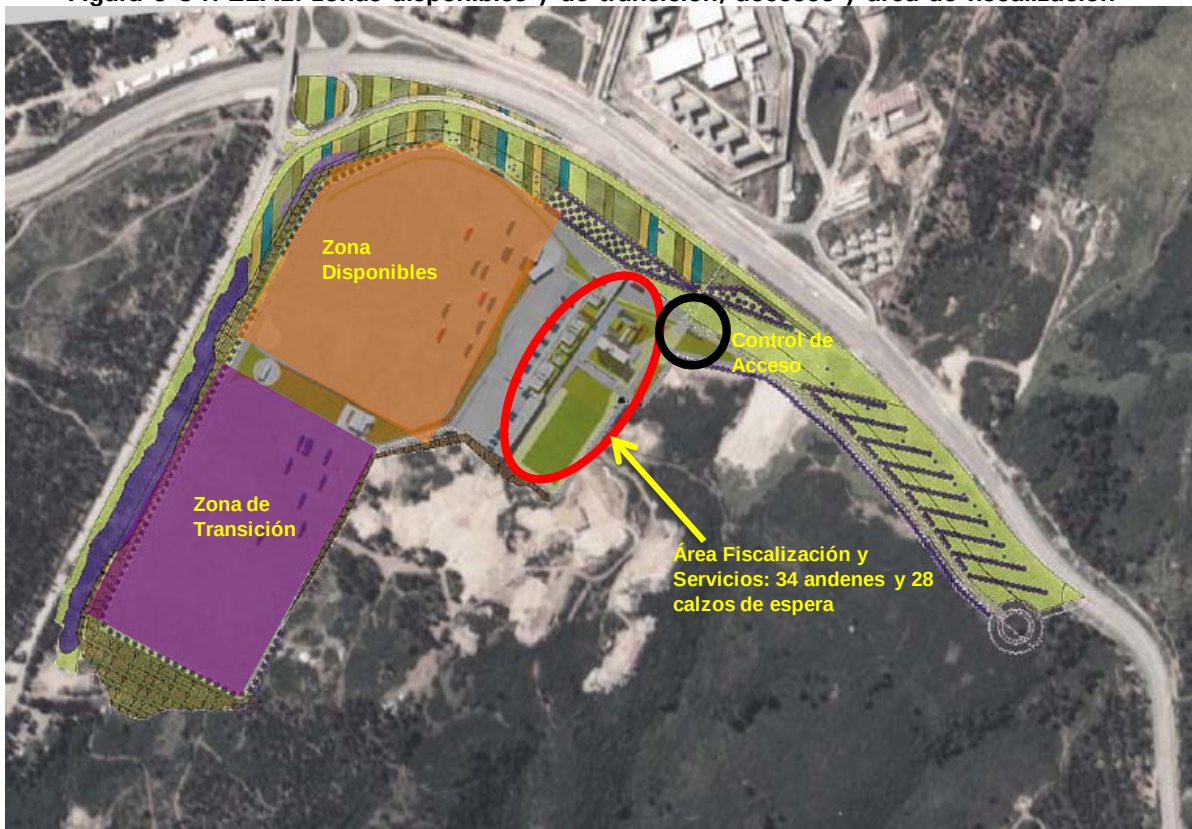
- Beneficios para el puerto, usuarios y clientes:

- Reducción de 30% en permanencia de vehículos de carga en el sistema portuario.
- Modernas oficinas e instalaciones para usuarios y conductores.
- Información logística en línea 100% disponible.

- Beneficios para la ciudad:

- Permite que el puerto opere por el Acceso Sur y hace posible el reordenamiento territorial de la ciudad.
- Traslado de todo el flujo de camiones desde el centro de la ciudad al Acceso Sur, con reducción de la contaminación y mejoramiento de la seguridad vial en arterias urbanas.
- Urbanización del sector alto de Valparaíso.
- Liberación de área de alto valor urbano en el borde costero, para uso de la ciudad.

**Figura 6-54. ZEAL: zonas disponibles y de transición, accesos y área de fiscalización**

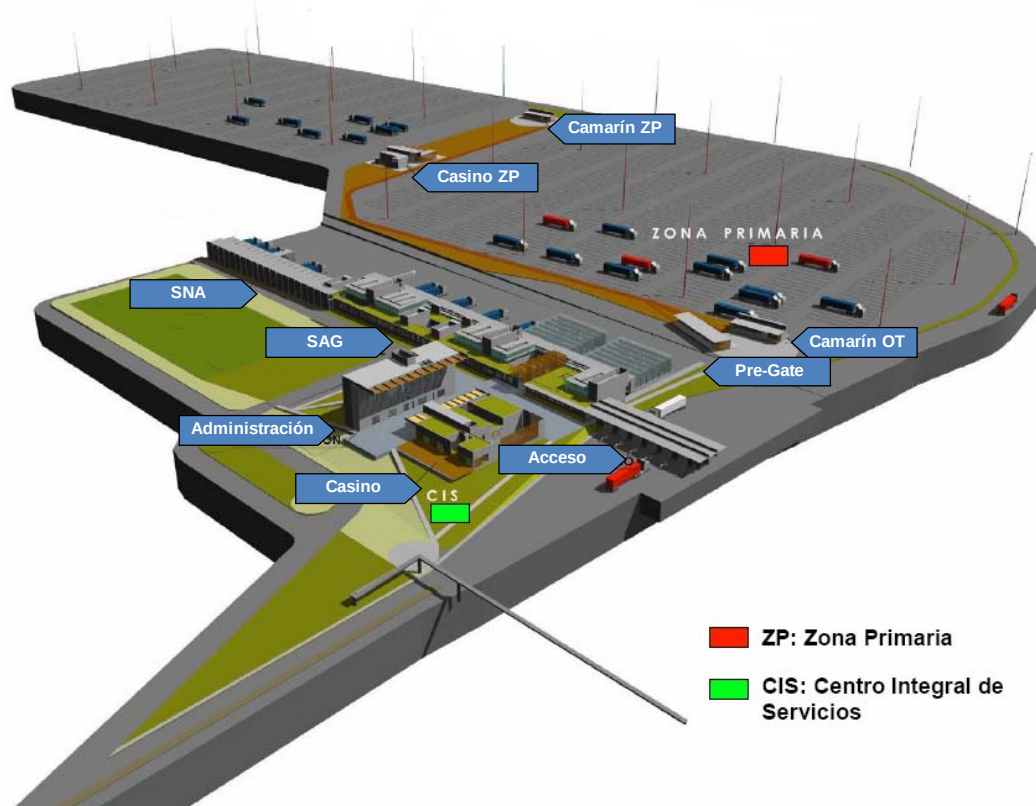


**Fuente:** Puerto de Valparaíso

Algunas de las operaciones que el ZEAL debe coordinar y promover son:

1. Coordinación logística.
2. Publicación de operaciones Terminal y ZEAL.
3. Monitoreo de indicadores de gestión.
4. Enrolamiento de transportistas.
5. Actualización de operaciones.
6. Activación y desactivación de operaciones.
7. Mejoramiento de la infraestructura y los servicios.

**Figura 6-55. Coordinación operaciones ZEAL**



Fuente: Puerto de Valparaíso

- Andenes de Contenedores Refrigerados.

En el Terminal Puerto Sur se cuenta con capacidad adecuada para conectar más de 1.000 contenedores Reefer simultáneamente. Además de suministrar energía a los contenedores refrigerados, TPS entrega otros servicios a los contenedores Reefer como:

- Conexión y desconexión de Gen Set, que consiste en conectar o desconectar, montar o desmontar y chequear físicamente el generador que alimenta los contenedores refrigerados sobre camión.
- Atmósfera controlada, Transfresh que consiste en aplicar refrigeración focalizada y dirigida a cada producto en particular, se requiere movilizar el contenedor, apertura del mismo, control de la operación, cierre y sellado.



### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga.

- Descripción de los sistemas ITS utilizados.

El ZEAL es el centro logístico más avanzado disponible para un puerto chileno, y parte de eso se debe a los sistemas de información que utiliza tanto para el recinto como para el acceso al puerto por el camino La Pólvora.

Los sistemas de información que el ZEAL utiliza son:

1. Sala de CPD, Centro de Procesamiento de Datos<sup>62</sup>.
2. Sala de control de seguridad y monitoreo de operaciones de la ZEAL.
3. Notificación por paneles de información en la vía y accesos al ZEAL.
4. Control del camión y la carga, y monitoreo de la ruta en tiempo real (trazabilidad).
5. Enrolamiento de personas y vehículos.
6. Control de camiones dentro del ZEAL.

El camino de La Pólvora es de los pocos ejemplos de sistemas ITS aplicados que se pueden encontrar en el país, menos aún en accesos a puertos. Esto lo convierte en un ejemplo de modernidad y eficiencia que debería ser replicado a futuro en nuevos accesos portuarios en otras ciudades del país. Los ITS utilizados por la ZEAL y Puerto de Valparaíso son los siguientes.

**Cuadro 6-62. Sistemas ITS en camino La Pólvora, ZEAL**

| Nº | Sistema                | Características                                                                                                         |
|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Control                | Integración de sistemas (Gestión centralizada).                                                                         |
| 2  | Ventilación            | Ventilación de incendio.<br>Ventilación sanitaria, con monitoreo de CO, NO, y opacidad.                                 |
| 3  | Detección de incendios | Fibroláser (detector lineal) y Central Convencional (EMA, sensores de humo y temperatura, alarmas sonoras y luminosas). |
| 4  | CCTV                   | Monitoreo visual de zonas estratégicas con posibilidad de registro de imágenes.                                         |
| 5  | DAI                    | Detección automática de incidentes.                                                                                     |
| 6  | Megafonía              | Transmisión de instrucciones y mensajes a peatones a través de distribuidos.                                            |
| 7  | Zonas SOS              | Telefonía de emergencia y equipamiento básico.                                                                          |
| 8  | Radio Túnel            | Transmisión en FM (frecuencia en trámite) y comunicación VHF (cable radiante).                                          |

<sup>62</sup> Un CPD es un edificio o sala de gran tamaño usado para mantener una gran cantidad de equipamiento electrónico y sistemas de información.

| Nº | Sistema               | Características                                                                                                                                |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Monitoreo de Tráfico  | Estadísticas de tráfico, peso, velocidad en túnel T1 (sistema con espiras electromagnéticas y placas de presión piezoeléctricas).              |
| 10 | Señalización          | Paneles alfanuméricos con capacidad gráfica en exterior túneles.<br>Paneles alfanuméricos interior túneles, aspa flecha, limitación semáforos. |
| 11 | Detección de altura   | Dispositivos mecánicos y electrónicos.                                                                                                         |
| 12 | Iluminación           | Algoritmo de iluminación que se modifica conforme las condiciones de luminosidad actuales.                                                     |
| 13 | Telefonía corporativa | Central telefónica IP.                                                                                                                         |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Puerto de Valparaíso, Dirección de Vialidad MOP.

- Sistema de Control de Tráfico y Túnel (SGTT)

Es un sistema ITS que permite el control y la gestión del funcionamiento óptimo del tráfico y los túneles. Este es el sistema utilizado por la ZEAL para controlar el equipamiento instalado.

El SGTT permite la automatización y la gestión de los siguientes sistemas:

1. Paneles alfanuméricos de mensaje variable.
2. Sensores de altura instalados.
3. Sensores ambientales.
4. Central de detección de incendios.
5. Control de la ventilación a través de las celosías de extracción y los aceleradores Jet-Fan.
6. Control de la iluminación.
7. Administración de las zonas SOS.

- Gates de TPS.

Aunque el grueso de los sistemas y tecnologías de información se encuentra en el ZEAL, la concesión Terminal Puerto Sur del Puerto de Valparaíso no se ha quedado atrás. Los Gates (Accesos) de TPS tienen la función de controlar el flujo vehicular y de personas que entran y sale del terminal.

- Control de acceso TPS

El puerto de Valparaíso posee la certificación ISPS, lo que indica que cumple con los más altos estándares de seguridad a nivel mundial y por lo tanto

cumple con todos los requisitos de un puerto seguro para la carga, para las naves y para sus trabajadores.

Entre las tecnologías que TPS posee se cuentan medidas de identificación, como tarjetas magnéticas, circuitos cerrados de monitoreo y controles biométricos. Los camiones pasan por controles documentales y físicos antes de ingresar a TPS, controles que se basan en verificaciones de información ingresada previamente a los sistemas.

#### 6.4.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de Valparaíso movilizó 7.984.589 toneladas de carga movilizada en total durante el año 2009, lo que significó un retroceso de un 26,7% con respecto al año 2008, relacionado directamente con la crisis económica mundial del año pasado. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del puerto de Valparaíso corresponden al 10,2% del total nacional. El comercio exterior ha tenido el siguiente comportamiento desde el año 2005.

**Cuadro 6-63. Carga movilizada por tipo de operación (toneladas), puerto de Valparaíso**

| Operación      | 2005             | 2006             | 2007             | 2008              | 2009             |
|----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Importación    | 2.221.401        | 2.959.989        | 3.693.174        | 4.321.257         | 3.162.559        |
| Exportación    | 3.170.208        | 4.481.825        | 5.271.615        | 5.589.924         | 4.475.761        |
| Cabotaje       | 6.044            | 6.195            | 8.755            | 98.805            | 34.862           |
| Tránsito       | 113.290          | 153.775          | 238.070          | 318.476           | 68.204           |
| Otros          | 188.512          | 369.482          | 502.106          | 570.399           | 243.203          |
| <b>Totales</b> | <b>5.699.455</b> | <b>7.971.266</b> | <b>9.713.720</b> | <b>10.898.861</b> | <b>7.984.589</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Valparaíso.

Se puede apreciar que la carga de importación disminuyó durante el año 2009 un 26,8% y la carga de exportación un 19,9%.

**Cuadro 6-64. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de Valparaíso**

| Tipo de carga   | 2005             | 2006             | 2007             | 2008              | 2009             |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Contenedorizada | 3.835.866        | 6.218.325        | 8.438.387        | 9.526.463         | 7.011.220        |
| Fraccionada     | 1.863.589        | 1.752.941        | 1.275.333        | 1.372.397         | 973.190          |
| <b>Totales</b>  | <b>5.699.455</b> | <b>7.971.266</b> | <b>9.713.720</b> | <b>10.898.860</b> | <b>7.984.410</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Valparaíso.

La carga contenedorizada, que representa el 87,8% del total de cargas transferidas, durante el año 2009 disminuyó en un 26,4%, mientras que la carga fraccionada lo hizo en un 29,1%

**Cuadro 6-65. Contenedores transferidos, Puerto de Valparaíso**

| Contenedores | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TEU          | 377.275 | 614.841 | 845.234 | 946.847 | 677.432 |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Valparaíso.

En contenedores, el puerto disminuyó la cantidad de TEU transferidos en un 28,5% el año 2009.

Finalmente, la producción hortofrutícola, que representa una de las mayores exportaciones del país a través de este puerto, ha tenido el siguiente comportamiento.

**Cuadro 6-66. Carga hortofrutícola transferida por el puerto de Valparaíso**

| Carga Hortofrutícola  | 2003-2004   | 2004-2005   | 2005-2006   | 2006-2007   | 2007-2008   |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Transferencia (Ton)   | 1.409.830   | 1.304.484   | 1.289.066   | 1.319.751   | 1.334.398   |
| Var. Anual Trans.     | 14,8%       | -7,5%       | -1,2%       | 2,4%        | 1,1%        |
| Transferencia (Cajas) | 130.817.909 | 124.401.730 | 119.346.579 | 132.326.984 | 127.646.862 |
| Var. Anual Cajas      | 19,3%       | -4,9%       | -4,1%       | 3,3%        | 3,5%        |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Valparaíso.

El puerto de Valparaíso cuenta con accesos para el camión y el ferrocarril, para el cual solo transita el operador de carga FEPASA.

En Valparaíso, el ferrocarril de carga ha sido relegado a posiciones secundarias en el transporte de carga. El Estado y la Empresa Portuaria Valparaíso realizaron en los últimos años grandes inversiones para el acceso vial al puerto, con la construcción del túnel para el Acceso Sur y el mejoramiento del Camino La Pólvara, y la construcción de la ZEAL, la zona de extensión logística del puerto, con todos los sistemas y organismos fiscalizadores en torno al camión, olvidándose del ferrocarril.

- Oferta de transporte

- *FEPASA*

Al puerto de Valparaíso se accede por la línea central de EFE, que tiene las siguientes características en sus tramos que involucran el transporte de carga al puerto:

- Sector Puerto – Limache, sector en que opera Merval, de doble vía, electrificado a 3.000 VCC. Se separa en 4 tramos, descritos a continuación:

- Tramo 1: Puerto – El Salto (13 km). se desarrolla a orillas del mar en su primera parte y por la quebrada de Marga Marga. Es un trazado relativamente plano pero con numerosas curvas estrechas. Corresponde a una aglomeración urbana continua y comprende en su trazado el túnel El Salto. Con el aparente propósito de rebajar los costos de inversión, el túnel fue construido con dimensiones reducidas, con cumplimiento estricto de los gálibos actuales, lo que presenta limitaciones al paso de trenes de carga de mayores dimensiones (double stackers, por ejemplo).
  - Tramo 2: El Salto – Quilpué (7 km): Este tramo sale de la estación El Salto con una larga recta hasta el sector de Las Cucharas, donde cruza el estero Marga Marga y sube con una fuerte gradiente y numerosas curvas estrechas hasta el sector denominado Paso Hondo. Todo este sector no está poblado debido a su topografía abrupta. La estación El Salto tiene un desvío para ferrocarriles de carga, el que permite su estacionamiento en horarios de mayor congestión, en forma previa a la pasada por el túnel.
  - Tramo 3: Quilpué – Peñablanca (9 km): El trazado de este tramo es plano y tiene pocas curvas. En su extremo oriente, en la estación Sargento Aldea, hay un desvío para estacionamiento de ferrocarriles de carga.
  - Tramo 4: Peñablanca – Limache (14 km): Hasta el tramo anterior, puede decirse que el servicio de Merval tiene características de suburbano. En cambio, la zona entre Peñablanca y Limache es completamente rural y el servicio tiene más características de cercanías.
  - Sector Limache-Yungay (144 km), tramo de simple vía, de operación diesel, en el que opera exclusivamente FEPASA. De este tramo salen los ramales San Pedro-Ventanas y Llay Llay-Los Andes.
  - Sector Alameda-San Fernando (134 km), sector donde opera Metrotren, de doble vía, electrificado a 3.000 VCC.
  - Sector San Fernando-Chillán (264 km), tramo de simple vía, electrificado a 3.000 VCC, sector donde operan trenes de pasajeros de distancia media, a Talca y Chillán.
- *Vialidad*

Al puerto de Valparaíso se accede principalmente por la Ruta 68. Esta carretera une a la ciudad de Valparaíso y Viña del Mar con Santiago, pasando

por Casablanca. La Ruta 68 tiene una distancia de 112 km entre Valparaíso y Santiago, con los siguientes peajes:

**Cuadro 6-67. Peajes en Ruta 68**

| Plaza de Peaje   | Ubicación (km) | Camión 2 Ejes | Camión + 2 Ejes |
|------------------|----------------|---------------|-----------------|
| QUINTAY          | 92,8           | 1.000         | 1.800           |
| CASABLANCA       | 72,6           | 1.000         | 1.800           |
| TAPIHUE          | 69,3           | 1.000         | 1.800           |
| ALGARROBO        | 63,3           | 1.000         | 1.800           |
| CUESTA ZAPATA    | 61,1           | 1.000         | 1.800           |
| ZAPATA           | 59,0           | 2.600 – 3.800 | 4.500 – 6.800   |
| LO PRADO         | 19,0           | 2.600 – 3.800 | 4.500 – 6.800   |
| TRONCAL SUR      | 97,0           | 1.000         | 1.800           |
| QUILPUÉ PONIENTE | 99,5           | 1.000         | 1.800           |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Vialidad MOP.

Los camiones que vienen directamente desde Santiago deben pagar el peaje Zapata y Lo Prado.

La Ruta 5 y la Ruta 60-Ch terminan de configurar la vialidad de interconexión con el resto del país y Argentina. En el caso de la Ruta 5, por esta llegan las cargas del resto del país, tanto del norte como del sur. La Ruta 60-Ch es la conexión con la ciudad de Mendoza, en Argentina, a través del paso fronterizo Los Libertadores. La distancia de Valparaíso a Mendoza es de 410 km.

El acceso directo al puerto es a través del Camino La Pólvara, que une la Ruta 68 con la Ruta F-724 (antiguo Camino La Pólvara), en el sector de Placilla. Este camino tiene 23 km de longitud y 12 km al puerto desde la ZEAL. La obra contó con la realización de túneles, viaductos, puentes y contempla una costanera, que recorre un tramo del borde costero, desde la playa Las Torpederas hasta Caleta El Membrillo y el mejoramiento de la Avenida Altamirano. El proyecto tuvo una inversión aproximada de US\$ 105 millones y cuenta con moderna tecnología en su operación, con sistemas ITS.

El tránsito de camiones hacia el puerto es obligatorio por el Camino La Pólvara, excepto para camiones con cargas muy pesadas, que transitan de noche por la ciudad.

- Demanda de transporte

La demanda de transporte por ferrocarril al puerto de Valparaíso es muy baja en comparación al camión, llegando a un 5% aproximadamente. Al puerto

llegan contenedores tanto cargados como vacíos desde Alameda y el terminal de SITRANS en Lo Espejo y AGUNSA en Colina, además cobre metálico de Anglo American y la División Teniente de CODELCO. Desde el puerto salen contenedores cargados a los mismos terminales.

En el siguiente cuadro se muestran las cargas transportadas por ferrocarril del puerto de Valparaíso en los últimos 3 años.

**Cuadro 6-68. Transporte de cargas en ferrocarril, Puerto de Valparaíso (toneladas)**

| Embarques                        | Origen                     | Destino                    | 2007           | 2008           | 2009           |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Cobre Metálico                   | Rancagua, Chagres          | Barón                      | 208.690        | 208.162        | 156.662        |
| Contenedor cargado               | Alameda, Lo Espejo, Colina | Barón                      | 62.547         | 89.148         | 53.944         |
| Contenedor vacío                 | Alameda, Lo Espejo         | Barón                      | 15.756         | -              | -              |
| <b>Total Embarques</b>           |                            |                            | <b>286.993</b> | <b>297.310</b> | <b>210.606</b> |
| Descargas                        | Origen                     | Destino                    | 2007           | 2008           | 2009           |
| Cobre Metálico                   | Barón                      | Alameda, Lo Espejo, Colina | 0              | 0              | 0              |
| Contenedor cargado               | Barón                      | Chagres                    | 211.381        | 224.603        | 145.849        |
| <b>Total Descargas</b>           |                            |                            | <b>211.381</b> | <b>224.603</b> | <b>145.849</b> |
| <b>Total Embarque y Descarga</b> |                            |                            | <b>498.374</b> | <b>521.913</b> | <b>356.455</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a empresas de transporte de carga en ferrocarril

Con respecto a los camiones, el N° de ingresos al puerto de Valparaíso ha aumentado un 52% desde el año 2003 hasta el año 2008.

**Cuadro 6-69. Cantidad de camiones anuales y diarios que ingresan a puerto de Valparaíso: 2003-2008**

| Año  | Cantidad Camiones | Cantidad Camiones Día <sup>63</sup> |
|------|-------------------|-------------------------------------|
| 2003 | 268.417           | 735                                 |
| 2004 | 293.291           | 804                                 |
| 2005 | 281.643           | 772                                 |
| 2006 | 367.893           | 1.008                               |
| 2007 | 406.821           | 1.115                               |
| 2008 | 407.990           | 1.118                               |

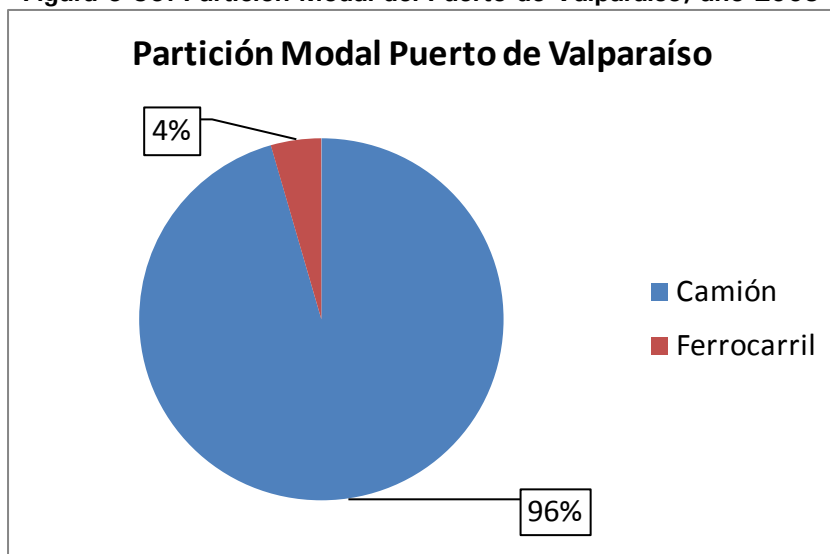
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Valparaíso.

<sup>63</sup> Calculado utilizando los 365 días del año.

- Partición Modal

En el puerto de Valparaíso, para el año 2009, la partición modal de las cargas que llegan a puerto por camión y ferrocarril fue de un 4,5% para el ferrocarril y un 95,5% para el camión.

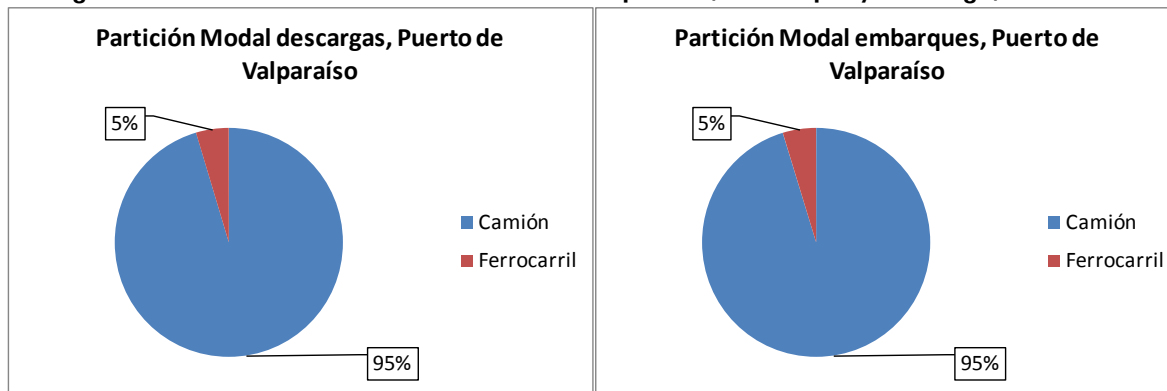
**Figura 6-56. Partición Modal del Puerto de Valparaíso, año 2009**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA y Empresa Portuaria Valparaíso

Por sentido del tránsito, es decir, para cargas de embarque (exportación) o descarga (importación) la partición modal no sufre cambios significativos, con una participación del 95% para el camión y un 5% para el ferrocarril.

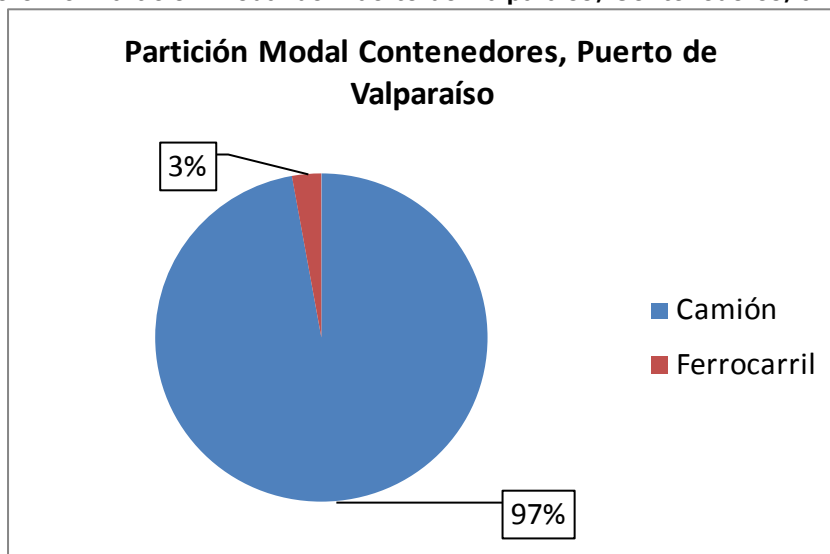
**Figura 6-57. Partición Modal del Puerto de Valparaíso, embarque y descarga, año 2009**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA y Empresa Portuaria Valparaíso

Si analizamos la partición modal por tipo de carga, en contenedores el transporte en ferrocarril apenas significa un 2,8% del total que transfiere el puerto, con un 97,2% de los contenedores llegando en camión.



**Cuadro 6-70. Partición Modal del Puerto de Valparaíso, Contenedores, año 2009**

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA y Empresa Portuaria Valparaíso

#### 6.4.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de Valparaíso

El puerto cuenta con desvíos ferroviarios de conexión, pero sólo a algunos patios de los distintos terminales, con diseños bastante poco operativos, ya que por la operación de un tren quedan interrumpidas las conexiones entre un lado y otro del recinto y por lo tanto, la presencia de este modo de transporte en los terminales es bastante mal recibida. La vía de La Calera a Valparaíso es doble desde Limache, pero es compartida con el servicio de pasajeros de Merval, que une ambas ciudades con una frecuencia bastante alta, con un promedio un ferrocarril cada 20 minutos, desde las 6:30 hrs de la mañana hasta las 22:00 hrs. en la noche.

Además, el ferrocarril no cuenta con desvíos de longitud adecuada para cruzamiento, tales que permitan a un ferrocarril de carga esperar al tren de pasajeros. Esto confluente a hacer imposible la circulación de los trenes de carga durante el día, por falta de canales de circulación, quedando restringidos sólo a la ventana nocturna entre las 22:00 hrs. de un día y las 06:00 hrs. del día siguiente, para entrar y salir del puerto, ya que el ferrocarril tampoco puede quedar al interior del terminal, por los problemas operativos que causa, ni tampoco cuenta con líneas de espera, lo que dificulta enormemente el transporte de carga. En la actualidad, el ferrocarril no ingresa al TPS, ubicándose en un sector llamado SEGETRANS en donde se realiza la descarga y carga de contenedores y el porteo al terminal. Este sector actúa como una estación intermodal, aunque no cuenta con la infraestructura especializada.

Los ferrocarriles de carga habituales al puerto son los de cobre metálico de la fundición Chagres, en San Felipe, y algunos trenes de contenedores muy bien coordinados desde su origen/destino en Santiago. Por otra parte, el acceso ferroviario al puerto es por una tercera línea, que requiere de una excelente combinación de servicio, ya que normalmente está cerrada con candado y no tiene portería de servicio habitual.

Es pertinente recordar que el acceso vial exclusivo al puerto es a través de la ZEAL, ubicada sobre la Ruta La Pólvora, donde se encuentran agrupados los servicios de atención y fiscalización a las cargas tanto de importación como exportación. El diseño operativo y administrativo de la ZEAL no consideró al ferrocarril como modo eficiente de transporte de carga desde y hacia Valparaíso, aumentando aún más sus problemas de competitividad frente al camión. La ex-estación ferroviaria de Barón, una de las más grandes del país, se transformó en un patio, con el acceso camionero principal al puerto, y, posteriormente, se licitaron los terrenos para futuros negocios inmobiliarios, incluyendo comercio, Mall, hotel, entre otros. Este proyecto interrumpirá las actuales operaciones del ferrocarril en el sector, que se utilizaba como estación de transferencia. La Empresa Portuaria tiene planificado realizar una estación intermodal en un nuevo sector portuario a determinar o incluirla en el sector que será concesionado para un nuevo terminal.

Las razones fundamentales argüidas por parte de la Empresa Portuaria y el concesionario para la muy baja competitividad que exhibe el ferrocarril en el puerto de Valparaíso son las distancias con los centros de producción y consumo, que al ser cortas benefician enormemente al camión. Un camión demora aproximadamente entre 2 y 3 horas en llevar la carga al puerto, en comparación al ferrocarril que puede demorar 9 horas y más<sup>64</sup>, esto para el transporte de contenedores. El caso es diferente a San Antonio, en donde la línea férrea es más directa al puerto. Un nicho en donde el ferrocarril se vuelve más competitivo es en el transporte de cargas pesadas a puerto, las cuales tienen dificultades en la actualidad en el transporte por camiones, no pudiendo ingresar al túnel del Acceso Sur.

El Acceso Sur al puerto de Valparaíso se convirtió en el paradigma de las soluciones de acceso portuario en el país. En términos de competitividad, aumentó considerablemente la eficiencia de los camiones en conjunto con la ZEAL. De todas formas, de acuerdo a lo recopilado por estos Consultores, existen problemáticas con el acceso de los camiones que deberían ser remediados en el futuro.

---

<sup>64</sup> Estudio "Propuestas para elevar la competitividad Logística en los Cluster de Acuicultura, Fruticultura y Alimentos Procesado, sección Optimización del Transporte Ferroviario", KOM Internacional – CNIC.

Por ejemplo, el túnel de acceso al puerto de Valparaíso muestra niveles importantes de saturación. En la entrevista realizada por el Consultor a la ZEAL, se informó que el túnel llega a cerrarse hasta 10 veces por día por alta congestión. El túnel no permite más de 15 camiones adentro, por los problemas de contaminación de los gases y monóxidos de carbono. La administración corresponde directamente el MOP, a través de la concesionara SISECOMAC, que se ocupa del mantenimiento del túnel, los accidentes y no posee equipos de rescate. A esto se suma el hecho de que el Camino La Pólvara generalmente cuenta con bancos de niebla matinal, situación que ha sido criticada por el gremio camionero.

Pese a estos problemas, se advierte que la situación del acceso camionero al puerto de Valparaíso por el Acceso Sur es de las más eficientes del país, con tecnología de punta y con niveles de servicio de excelencia.

#### 6.4.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 para el modo camión y el modo ferrocarril. En la situación base se proyectan las cargas manteniendo la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-71. Proyección de cargas por modos para el Puerto de Valparaíso (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 11.841.721       | 473.669           | 636.383          | 455               | 9.473.377                            | 378.935           | 3.004.728        | 2.146             |
| 2012 | 12.670.642       | 506.826           | 680.930          | 486               | 10.136.514                           | 405.461           | 3.215.059        | 2.296             |
| 2013 | 13.557.587       | 542.303           | 728.595          | 520               | 10.846.070                           | 433.843           | 3.440.113        | 2.457             |
| 2014 | 14.506.618       | 580.265           | 779.597          | 557               | 11.605.294                           | 464.212           | 3.680.921        | 2.629             |
| 2015 | 15.522.081       | 620.883           | 834.169          | 596               | 12.417.665                           | 496.707           | 3.938.585        | 2.813             |
| 2016 | 16.608.627       | 664.345           | 892.561          | 638               | 13.286.902                           | 531.476           | 4.214.286        | 3.010             |
| 2017 | 17.771.231       | 710.849           | 955.040          | 682               | 14.216.985                           | 568.679           | 4.509.286        | 3.221             |
| 2018 | 19.015.217       | 760.609           | 1.021.893        | 730               | 15.212.174                           | 608.487           | 4.824.936        | 3.446             |
| 2019 | 20.346.282       | 813.851           | 1.093.425        | 781               | 16.277.026                           | 651.081           | 5.162.682        | 3.688             |
| 2020 | 21.770.522       | 870.821           | 1.169.965        | 836               | 17.416.418                           | 696.657           | 5.524.069        | 3.946             |

Fuente: Elaboración propia, con base a estimaciones de demanda y Plan Maestro de Valparaíso de la Empresa Portuaria de Valparaíso.

Las proyecciones se realizaron con base a información de la Empresa Portuaria de Valparaíso, que estima que la demanda tendría un crecimiento del 6% al 8% anual, donde al año 2015 proyectan movilizar entre 16 y 18,5 millones de toneladas. Con base a estas consideraciones, se ha estimado una tasa anual de crecimiento del 7%. En cuanto a la partición modal utilizada en la situación base, es la que se detalla en la sección de antecedentes del puerto.

Considerando las áreas urbanas que forman parte de la conurbación de Valparaíso, los camiones recorren una distancia de 7,0 km en total, mientras que el ferrocarril recorre 23,7 km. Los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-72. Escenario base: Ciudad Puerto de Valparaíso.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT     |         |
|------|------------|---------|
|      | Camión     | FFCC    |
| 2011 | 11.356.624 | 147.561 |
| 2012 | 12.151.587 | 157.890 |
| 2013 | 13.002.198 | 168.943 |
| 2014 | 13.912.352 | 180.769 |
| 2015 | 14.886.217 | 193.423 |
| 2016 | 15.928.252 | 206.962 |
| 2017 | 17.043.230 | 221.450 |
| 2018 | 18.236.256 | 236.951 |

| Año  | IMPACT     |         |
|------|------------|---------|
|      | Camión     | FFCC    |
| 2019 | 19.512.794 | 253.538 |
| 2020 | 20.878.689 | 271.285 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos urbanos recorridos en el acceso al puerto, serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-73. Escenario de comparación: Ciudad Puerto de Valparaíso**  
Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga

| Año  | IMPACT     |           |
|------|------------|-----------|
|      | Camión     | FFCC      |
| 2011 | 9.085.299  | 696.720   |
| 2012 | 9.721.270  | 745.491   |
| 2013 | 10.401.759 | 797.675   |
| 2014 | 11.129.882 | 853.512   |
| 2015 | 11.908.974 | 913.258   |
| 2016 | 12.742.602 | 977.186   |
| 2017 | 13.634.584 | 1.045.589 |
| 2018 | 14.589.005 | 1.118.780 |
| 2019 | 15.610.235 | 1.197.095 |
| 2020 | 16.702.952 | 1.280.892 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría, según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 58,18 y 0,56.

**Cuadro 6-74. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto Valparaíso**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 6,26                   |

Fuente: Elaboración propia.

- Análisis cualitativo

En lo referente al modo camión, dos aclaraciones previas deben hacerse para efecto del análisis a la ciudad-puerto de Valparaíso:

- La ciudad ha sido objeto en años recientes de significativas y determinantes inversiones en obras de mitigación por parte del Ministerio de Obras Públicas de la vialidad de acceso portuario, con montos que superan los US\$ MM 100 sólo para el acceso sur, y,
- Debe necesariamente considerarse la conurbación completa, es decir, incluir los efectos que producen los flujos de cargas hacia el puerto en la áreas urbanas de Valparaíso, Viña del Mar, Placilla-Curauma, Reñaca Alto y Quilpué ya que todas éstas son afectadas por dichos flujos y se verían beneficiadas por una política de mitigación de impactos.

Estas dos circunstancias antes descritas producen efectos en sentidos contrarios para nuestro análisis. Por un lado, los impactos negativos que generaba el modo camión en la ciudad de Valparaíso se ven claramente disminuidos por el efecto de las nuevas infraestructuras (Camino de la Pólvora, sistema de túneles, antepuerto ZEAL) pero por otro, el área de análisis debe incluir las externalidades producidas en un área mayor.

Otra circunstancia a considerar es que, a pesar del nuevo acceso sur, aún hay desplazamiento de camiones por el plano de la ciudad de Valparaíso y por el antiguo acceso de Av. Santos Ossa. Ello por cuanto las cargas explosivas tienen prohibición de pasar por túneles, lo que las inhabilita para usar dicho acceso, debiendo usar la llamada Puerta Simón Bolívar. Lo mismo ocurre para las cargas sobredimensionadas. Por otra parte, hay instalaciones extraportuarias en el sector Yolanda del puerto, incluyendo un sitio de la empresa logística SAAM para el depósito de contenedores, plenamente habilitado, y que produce impactos en la congestión de Av. España. También debe repararse en el hecho de que a pesar de haberse habilitado la autopista Troncal Sur y convertirla en la nueva Ruta 60-CH, vía de acceso a la Ruta 5 y al corredor internacional Los Andes-Mendoza, la antigua ruta, denominada Camino Internacional, sigue siendo la preferida para cargas que se dirigen y provienen del norte de la región y del país, y por lo tanto, generadoras de impactos en los sectores aledaños de Achupallas y Reñaca Alto. También deben considerarse los impactos de la Ruta 60-CH, Camino Las Palmas, en sectores urbanos que se han ido expandiendo hacia ella en Viña del Mar. Se anticipa que aquí se va a producir un fenómeno parecido a lo ocurrido años atrás con el Camino Internacional, el que se debió en momento traspasarse su tuición desde el MOP al SERVIU, cuando se convirtió de facto en una avenida

urbana. Lo mismo puede ocurrir en el mediano plazo con el nuevo camino de La Pólvora y las poblaciones en los altos de de Valparaíso.

Finalmente, los camiones que hoy transitan por áreas residenciales de Placilla y Placilla Oriente, producto de la instalación de empresas logísticas en el Parque Industrial Curauma, han sido considerados como una externalidad del modo camión, por cuanto se explican sólo en función de la operación del puerto.

**Figura 6-58. Análisis cualitativo puerto de Valparaíso, modo camión**



Fuente: Elaboración propia.



**Figura 6-59. Análisis cualitativo puerto de Valparaíso, sector Placilla, modo camión**

**SECTOR  
PLACILLA**



**Fuente:** Elaboración propia.

En cuanto al impacto del modo ferrocarril, también deben hacerse algunas aclaraciones previas. Se consideró, para efecto de evaluar externalidades, el paso de la línea, no sólo por Valparaíso, sino que también por las áreas urbanas de Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana, por considerarse que la conurbación ha hecho de estas áreas urbanas parte de una misma ciudad. Se considera por lo mismo el efecto positivo de la inversión de Merval en soterrar la vía en el sector de Viña del Mar, lo que ha disminuido indudablemente las externalidades de este modo en esa ciudad.

El mayor impacto de este modo está sin embargo en el propio Valparaíso, por cuanto la vía tiene su trazado sobre el mismo borde costero, espacio muy apetecido por la ciudad y sus habitantes, tanto por constituir parte de su paisaje e identidades urbanas, como por ser un área de potencial desarrollo para actividades de recreación, comercio y uso turístico. De hecho, ya se ha construido un paseo de borde (Paseo peatonal Wheelright), hoy con difícil acceso, y la Municipalidad ha planificado modificar su Plan Regulador (vía Plan Seccional) para acoger en el sector de Muelle Barón un desarrollo de Waterfront, iniciativa promovida por una empresa inmobiliaria y que cuenta con el beneplácito de la comunidad. Si la línea del ferrocarril fuese usada para



un tranvía por parte de Merval, con velocidades bajas y posibilidad de abordaje en varios puntos, no habría mayor conflicto, pero eso plantea dificultades al movimiento de cargas por este modo. Así, una externalidad considerada en la evaluación es que esta indefinición está afectando la inversión y desarrollo del borde costero para usos urbanos, a pesar de que el puerto (EPV) ha convenido en su desarrollo.

Se ha planteado como solución a lo anterior un cambio en el trazado de la línea, de modo que ésta sea desplazada hasta el mismo borde en el sector de Barón, pero no hay bases de acuerdo para ello aún.

La antigua Maestranza de Barón, hoy abandonada, genera externalidades negativas sobre el paisaje y su deterioro afecta, según los expertos, la valorización del sector Cerro Barón.

**Figura 6-60. Análisis cualitativo puerto de Valparaíso, modo ferroviario**



Fuente: Elaboración propia.

En una escala menor, debe tenerse presente que la ciudad de Valparaíso ha sido declarada por la Unesco "Patrimonio de la Humanidad", estableciéndose una zona de intervención en donde se establecen normas de protección especial. Dicha área es contigua al puerto e incluso contiene el espigón o Sitio

1 dentro de sus límites normados. Es por ello que las transformaciones de la infraestructura de acceso al puerto pueden tener serias consecuencias en el carácter y calidad del paisaje urbano y afectar directamente al espíritu protegido por el área patrimonial. En cierta medida la vía elevada que da acceso al túnel del (valga la redundancia) Acceso Sur ya ha producido efectos visuales negativos, especialmente cuando se recorre el Paseo 21 de Mayo en el Cerro Artillería.

**Figura 6-61. Análisis cualitativo puerto de Valparaíso, accesos camión y ferrocarril**

**CIUDAD PUERTO DE VALPARAÍSO**

Accesos de camión y tren al puerto



En la evaluación mediante la matriz de impactos podemos apreciar el efecto positivo que ha tenido el remover la mayor parte de los camiones del centro urbano, los que antes descendían, casi en su totalidad, por la Av. Argentina. Hoy los impactos del modo camión, según el juicio experto, es muy menor en el ambiente construido. No así el ferrocarril. Este último genera los mayores impactos en el ambiente natural y en el construido, como también, y por lo mismo, en la economía urbana. La ex Maestranza es un factor importante de generación de externalidades.

En el análisis final, y a juicio de los expertos, y con la metodología planteada y sus ponderadores, el modo ferrocarril aparece con un levemente mejor desempeño en los ambientes natural y construido, especialmente por su casi

nulo impacto en la red vial. Sin embargo, lo anterior no alcanzaría a compensar los serios impactos negativos que produce el modo ferrocarril en la economía urbana, afectando el desarrollo deseado por la comunidad y autoridad local del borde costero. Es así que, sumando y restando, no parece ser una buena idea el apostar por este medio en cuanto a obtener beneficios significativos para la ciudad, y atendiendo a que en Valparaíso ya se optó por el modo camión mediante cuantiosas inversiones en infraestructura y sistemas operacionales.

Figura 6-62. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puerto de Valparaíso

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |  | CIUDAD: Valparaíso                     |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|--|---------------------------|--|--|--|------|--|--|--|
|                                                                      |  | PARÁMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  | A- En el ambiente natural              |  |  |  | B- En el ambiente construido |  |  |  | C- En el ambiente social  |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,33                                   |  |  |  | 0,17                         |  |  |  | 0,17                      |  |  |  | 0,33 |  |  |  |
|                                                                      |  | B1- En las actividades urbanas         |  |  |  | B2- En red transp.           |  |  |  | C1- En la economía urbana |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
| LUGARES GENERADORES DE EXTERNALIDADES                                |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
| Ponderador >                                                         |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
| Ponderador normalizado >                                             |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  |                           |  |  |  |      |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                              |  |  |  | </                        |  |  |  |      |  |  |  |

#### 6.4.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

Los productos principales transferidos por este puerto y que tienen competencia modal son: los contenedores que llegan al puerto por vía marítima y el concentrado de cobre que llega al puerto desde las mineras. A continuación se analizan estos productos.

- Contenedores

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-75. Información utilizada para modelar la operación del transporte de contenedores en ambos modos, puerto de Valparaíso**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 145.849 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 730     |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 20,3    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 187     |
| Distancia del camión al puerto      | 122     |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de Puerto de Valparaíso.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de Valparaíso

**Cuadro 6-76. Estructura de costos del camión, transporte de contenedores, puerto de Valparaíso**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 5,2         | 10,7%             |
| Combustible                 | 14,0        | 28,7%             |
| Neumáticos                  | 1,5         | 3,0%              |
| Mantenimiento               | 3,6         | 7,4%              |
| Conductores                 | 10,4        | 21,2%             |
| Otros personal              | 1,6         | 3,3%              |
| Peajes                      | 3,6         | 7,4%              |
| Otros gastos                | 4,8         | 9,8%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 3,4         | 7,0%              |
| Gastos generales            | 0,8         | 1,6%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>48,9</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

El combustible sumado al costo en conductores representa el 49,9% del costo total de este modo. Los peajes ascienden al 7,4%.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de Valparaíso

**Cuadro 6-77. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de contenedores, puerto de Valparaíso**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 9,1         | 35,3%             |
| Lubricantes                           | 0,4         | 1,7%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 12,1%             |
| Personal                              | 2,0         | 7,8%              |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 3,2         | 12,4%             |
| Depreciaciones                        | 3,0         | 11,6%             |
| Contingencias                         | 0,7         | 2,8%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 1,9         | 7,3%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 2,3         | 8,9%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>25,8</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

El combustible representa un porcentaje alto en la estructura de costos del ferrocarril para el transporte de contenedores, debido a que la capacidad del ferrocarril utilizada es de 730 toneladas/viaje (36 carros, cada uno con un contenedor de 21,3 toneladas) por lo que el ferrocarril debe realizar más viajes que con otros productos. Aun así sigue, teniendo menor costo que el modo camión para toneladas altos.

El ferrocarril presenta un valor de \$25,8/ton-km, inferior a los \$48,9/ton-km del camión, comprobando así que para el acceso de los contenedores a este puerto el ferrocarril tiene menor costo de transporte.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-78. Costo de operación anual por modo, transporte de contenedores, puerto de Valparaíso**

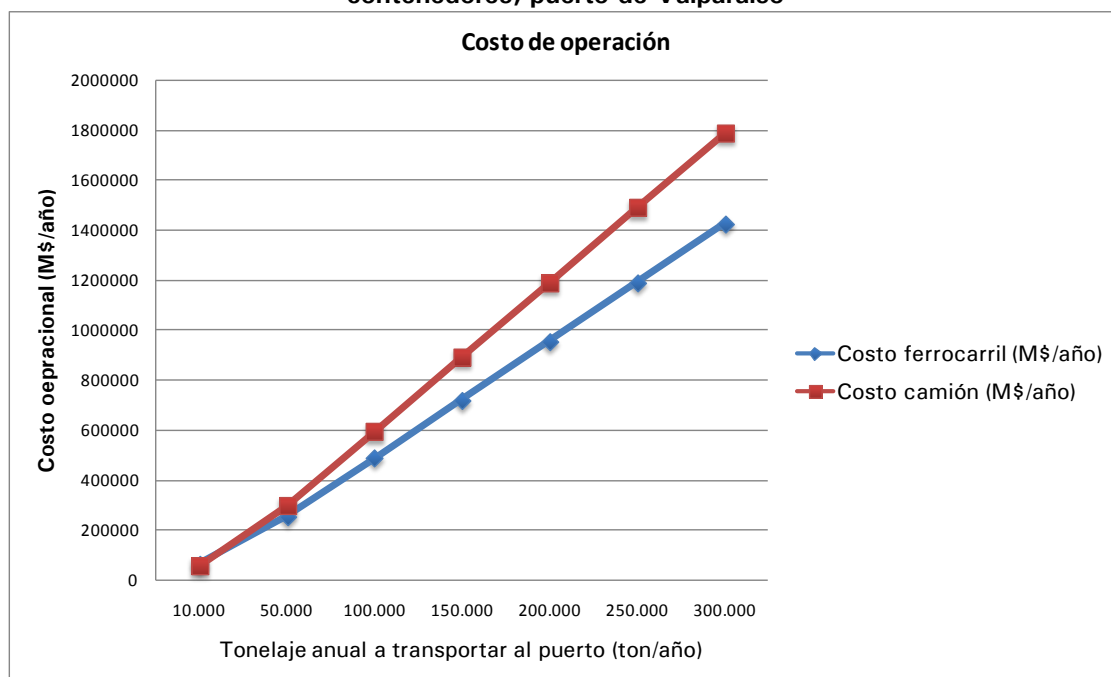
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 145.849                           | 870.228                                    | 703.911                                         |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es un 19% menos que el costo de operación del camión para este producto.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable “tonelaje anual del producto”. El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-63. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas en contenedores, puerto de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 15.600 toneladas (anuales) a transportar o al equivalente de 770 contenedores (considerando un peso de 20,3 toneladas cada uno).

- Concentrado de cobre

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-79. Información utilizada para modelar la operación del transporte de concentrado de cobre en ambos modos, puerto de Valparaíso**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 156.662 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.400   |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 27,2    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 98      |
| Distancia del camión al puerto      | 111     |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de Puerto de Valparaíso.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de Valparaíso

**Cuadro 6-80. Estructura de costos del camión, transporte de concentrado de cobre, puerto de Valparaíso**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 4,2         | 14,7%             |
| Combustible                 | 11,1        | 38,5%             |
| Neumáticos                  | 1,2         | 4,3%              |
| Mantenimiento               | 2,8         | 9,8%              |
| Conductores                 | 4,6         | 16,1%             |
| Otros personal              | 0,7         | 2,6%              |
| Peajes                      | 0,7         | 2,3%              |
| Otros gastos                | 1,5         | 5,1%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 1,5         | 5,2%              |
| Gastos generales            | 0,4         | 1,3%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>28,8</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

El combustible, sumado al costo de los conductores y a la adquisición de flota, representa el 69,3% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de Valparaíso

**Cuadro 6-81. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de concentrado de cobres, puerto de Valparaíso**

| Ítem           | \$/ton-km | % del costo total |
|----------------|-----------|-------------------|
| Combustibles   | 4,8       | 15,3%             |
| Lubricantes    | 0,2       | 0,7%              |
| Peaje variable | 3,1       | 10,1%             |
| Personal       | 3,8       | 12,3%             |



| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 4,2         | 13,5%             |
| Depreciaciones                        | 5,7         | 18,3%             |
| Contingencias                         | 1,3         | 4,2%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 3,6         | 11,6%             |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 4,4         | 14,0%             |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>31,1</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

Los costos fijos representan dos tercios del costo total, debido a la poca distancia (aproximadamente 195 kilómetros de ida y vuelta) que recorre el ferrocarril.

El camión presenta un valor de \$28,8/ton-km, inferior a los \$31,1/ton-km del ferrocarril, pero el costo total de la operación es mayor para el camión, debido a que la cantidad de ton-km que necesita transportar es mayor.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-82. Costo de operación anual por modo, transporte de concentrado de cobres, puerto de Valparaíso**

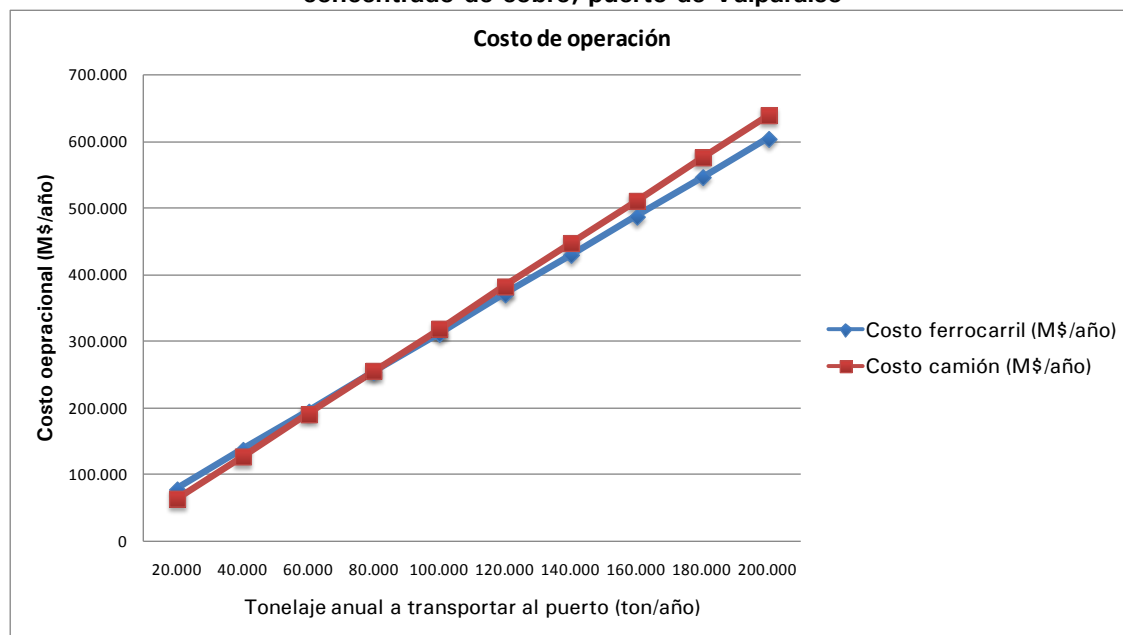
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 156.662                           | 500.857                                    | 478.220                                         |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Éste es aproximadamente 4,6% menor que el costo del camión. Esta es la menor diferencia encontrada entre ambos modos para un producto en todos los puertos estudiados. Cabe destacar que la cantidad a transportar es muy baja.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable "tonelaje anual del producto". El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura:

**Figura 6-64. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de concentrado de cobre, puerto de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 73.000 toneladas (anuales) a transportar de concentrado de cobre al puerto de Valparaíso. Los costos resultan ser relativamente similares para este producto por la poca distancia de viaje y el bajo tonelaje anual a transportar.

## 6.5 Puerto de San Antonio

El puerto de San Antonio es el principal puerto de la región de Valparaíso y de Chile en tonelaje transferido. También se convirtió en el principal puerto de contenedores del país el año 2009.

Este puerto cuenta con varias alternativas de acceso. Su cercanía con Santiago y las zonas agrícolas de la Región de O'Higgins y del Maule le dan una ventaja significativa en la competencia portuaria. Aparte de las conexiones viales, el puerto de San Antonio cuenta con una excelente red ferroviaria para el transporte de contenedores, carga fraccionada y el ácido sulfúrico proveniente de Los Lirios, en la Región del O'Higgins

### 6.5.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

#### 6.5.1.1 Descripción

En el puerto actúan los dos operadores de carga de EFE, FEPASA y TRANSAP. El primero transporta contenedores al terminal STI y graneles a Puerto Panul, y el segundo el ácido sulfúrico proveniente de la fundición Caletones. Con respecto al acceso ferroviario, este puerto está conectado al ramal Alameda – San Antonio (110 km de longitud). En Talagante se une al ramal Talagante – Paine, utilizado por TRANSAP para el transporte del ácido sulfúrico, con una extensión de 25 km.

La principal vía de acceso por carretera al puerto de San Antonio es por la Ruta 78, que une a la ciudad de San Antonio con Santiago. El otro acceso usado para el puerto es el denominado Camino de la Fruta, Ruta 66, vialidad que fue recientemente concesionada, y que es el camino natural para todas las cargas provenientes del sur del país, en las regiones de O'Higgins, Maule y Biobío.

El clima en la zona en donde se emplaza el puerto es de características templadas sin grandes variaciones durante el año. Esta misma zona es origen de vientos anticiclónicos en la temporada de primavera y verano (suroeste y sur). El régimen de olas en San Antonio está conformado por dos tipos, la de origen lejano Swell y las olas locales producidas por el viento. En cuanto al período de la ola, estas varían en promedio entre los 8 y 12 segundos.

La marea en San Antonio tiene dos pleamares y dos bajamares en el día, con amplitudes limitadas que alcanzan los 1,5 metros a 1,6 metros, con valores promedios de 1,25 metros.

La Empresa Portuaria San Antonio (EPSA) comenzó su operación el 31 de enero de 1998. El año 2000 entraron en operación las concesiones portuarias del Molo Sur y del Terminal Norte una vez terminados. La concesión del Molo Sur fue adjudicada a la empresa San Antonio Terminal Internacional S.A., STI, y el Terminal Norte entregado a la empresa Puerto Panul S.A. Estas dos concesiones fueron bajo el esquema monoperador.

En los demás frentes de atraque se mantienen vigentes bajo el esquema multioperador. Estos frentes de atraque son administrados por el Terminal multioperado, de propiedad de Empresa Portuaria San Antonio. A continuación se presenta un cuadro con la concesiones del puerto de San Antonio.

**Cuadro 6-83. Concesiones portuarias vigentes de Puerto San Antonio**

| Concesionario                           | Superficie (Ha) | Vencimiento contrato             |
|-----------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| <b>Concesiones</b>                      |                 |                                  |
| San Antonio Terminal Internacional S.A. | 30,4            | Diciembre 31, 2019 <sup>65</sup> |
| Puerto Panul S.A.                       | 1,1             | Diciembre 31, 2029               |
| Terquim S.A.                            | 1,16            | Julio 01, 2020                   |
| <b>Arriendos</b>                        |                 |                                  |
| SAAM Contenedores S.A.                  | 4,73            | Marzo 01, 2014                   |
| Servicios Panul S.A.                    | 2,22            | Octubre 01, 2014                 |
| <b>Total</b>                            | <b>39,61</b>    |                                  |

Fuente: Memoria 2008 Puerto San Antonio

**Cuadro 6-84. Concesiones de uso vigentes de Puerto San Antonio**

| Concesionario                                               | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Vencimiento contrato |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Terquim S.A. – Planta Ácido                                 | 11.189,84                    | Marzo 06, 2009       |
| Vopak Ltda.                                                 | 8.542,72                     | Junio 30, 2012       |
| Compañía Pesquera Camanchaca S.A. <sup>66</sup>             | 2.411,75                     | -                    |
| Corporación Fomento y Desarrollo Pesca Artesanal Puertecito | 15.701,88                    | Junio 29, 2030       |
| <b>Total</b>                                                | <b>37.846,19</b>             |                      |

Fuente: Memoria 2008 Puerto San Antonio

Los principales accionistas de la empresa San Antonio Terminal Internacional son los siguientes:

- SSA Holding Internacional Chile Ltda.: 50,0 %
- SAAM Puertos S.A.: 50,0 %

En el consorcio Puerto Panul S.A., los accionistas son los siguientes:

- Graneles Chile S.A.: 40,0 %
- Sociedad de Inversiones Portuarias Ltda.: 34,6 %
- Sociedad de Inversiones Feld S.A.: 11,0 %
- SAAM Puertos S.A.: 14,4 %

El puerto de San Antonio cuenta con cuatro frentes de atraque, configurando un total de nueve sitios. Estos poseen una longitud total de 1.600 metros con un calado máximo de 11,8 metros.

La superficie total del puerto alcanza las 189 ha de superficie marítima y 82 ha de superficie terrestre. El Frente de Atraque N° 1, Terminal Molo Sur, es el de mayor superficie con 28,9 ha y opera los sitios 1,2 y 3. Le sigue el Frente de

<sup>65</sup> El plazo de esta concesión puede extenderse 10 años.

<sup>66</sup> Renovable cada 6 meses.

Atraque N° 2, Terminal Espigón, con 18,4 ha y los sitios 4, 5, 6 y 7; el Frente de Atraque N° 3, Terminal Norte o Puerto Panul, con 1,1 ha y la operación del sitio 8; y finalmente el Frente de Atraque N° 4, Terminal Policarpo Toro, con 0,921 ha y el sitio 9. La Poza de Abrigo tiene 75 ha.

**Figura 6-65. Terminales del Puerto de San Antonio**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

Las características de los sitios de atraque se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-85. Características de los sitios de atraque del Puerto de San Antonio**

| Frente de Atraque | Sitio | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura                                                     |
|-------------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Molo Sur          | 1     | 283          | 12,42           | 280             | 30                     | 1992                | Tablero de hormigón armado sobre vigas transversales y longitudinales. |
|                   | 2     | 236          | 11,34           | 253             | 30                     | 1993                |                                                                        |
|                   | 3     | 250          | 11,34           | 253             | 30                     | 1995                |                                                                        |
| Espigón           | 4     | 281          | 9,45            | 237             | 30                     | 1979                | Tablestacado metálico y rellenos granulares                            |

| Frente de Atraque | Sitio | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura                                    |
|-------------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
|                   | 5     | 119          | 9,45            | 237             | 30                     | 1979                | Pilotes de acero y plataforma de hormigón             |
|                   | 6     | 164          | 7,93            | 190             | 30                     | 1967                | Tablero de losas y vigas de hormigón armado           |
|                   | 7     | 157          | 6,28            | 190             | 30                     | 1967                |                                                       |
| Norte             | 8     | 37           | 11,00           | 175             | 10                     | 1970                | Plataforma de hormigón armado sobre pilotes metálicos |
| Policarpo Toro    | 9     | 45           | 10,00           | 190             | 5                      | -                   | Losetas de hormigón y pilotes                         |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes Puerto de San Antonio.

El puerto cuenta además con dos terminales pesqueros, Puertecito y caleta Pacheco Altamirano.

El puerto de San Antonio posee 19.860 m<sup>2</sup> de almacenamiento cubierto y cuenta con 359.600 m<sup>2</sup> de terrenos para acopio. El terminal de productos químicos TERQUIM cuenta con estanques para 56.230 m<sup>3</sup> de almacenaje de productos químicos y ácido sulfúrico.

Destacan las siguientes áreas de almacenamiento:

**Cuadro 6-86. Áreas de almacenamiento cubiertas y semicubiertas, Puerto de San Antonio**

| Almacén               | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga |
|-----------------------|------------------------------|---------------|
| Molo Sur 1            | 2.600                        | General       |
| Molo Sur 2            | 2.400                        | General       |
| Molo Sur ex Disputada | 6.000                        | -             |
| Espigón N° 52         | 1.200                        | Peligrosa     |
| Espigón N° 53         | 900                          | Rezagos       |
| Espigón N° 54         | 3.000                        | General       |

| Almacén       | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga |
|---------------|------------------------------|---------------|
| Espigón N° 55 | 810                          | Graneles      |
| Espigón N° 56 | 2.770                        | Graneles      |
| <b>Total</b>  | <b>19.680</b>                |               |

Fuente: Sistema Portuario de Chile 2005

**Cuadro 6-87. Áreas de almacenamiento descubiertas, Puerto de San Antonio**

| Almacén      | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga |
|--------------|------------------------------|---------------|
| Molo Sur     | 23.400                       | Contenedores  |
| Espigón      | 12.560                       | Contenedores  |
| <b>Total</b> | <b>35.960</b>                |               |

Fuente: Elaboración propia en base a estudio Sistema Portuario de Chile 2005

**Cuadro 6-88. Estanques del Puerto de San Antonio**

| Estanques    | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga    |
|--------------|------------------------------|------------------|
| Vopak        | 18.300                       | -                |
| Terquim 1    | 18.320                       | Terminal Químico |
| Terquim 2    | 20.000                       | Planta ácido     |
| <b>Total</b> | <b>56.620</b>                |                  |

Fuente: Elaboración propia en base a estudio Sistema Portuario de Chile 2005

El equipamiento del puerto de San Antonio varía dependiendo la concesión, de acuerdo a la especialización que tienen estas en la carga que transportan. A continuación se enumeran los principales equipos de cada concesión.

- Terminal Molo Sur, San Antonio Terminal Internacional S.A.:
  - Cuatro grúas para transferencia de contenedores del tipo Gantry, con capacidades de levante de 40 y 60 ton.
  - Dos grúas del tipo RTG, Reach Stacker, con capacidades de levante de 30 toneladas.
  - Una grúa móvil tipo Gottwald 300E, con capacidades de levante de 100 ton.
  - Camiones y terminal tractors para manipulación de contenedores y carga.
  - Tres romanas para el pesaje de camiones con carga granel o contenedores.

- Terminal Espigón, TEM:
  - Una grúa Gottwald HMK 300E, con capacidad de levante de 100 ton.
  - 19 equipos de porteo Reach Stacker.
- Terminal Norte, Puerto Panul:
  - Una grúa Level Luffing, con capacidad de levante de 28 toneladas.
  - Una planta mecanizada Applevage, con capacidad de levante de ocho toneladas.
  - Seis cintas transportadoras para graneles.

El puerto de San Antonio cuenta además con el terminal de productos químicos TERQUIM, en el cual se recibe, almacena y embarca el ácido sulfúrico proveniente de la División El Teniente de CODELCO. Para esto, está equipado con 2 líneas de acero inoxidable que llevan el producto hasta el sitio 1 de atraque, ubicado a 800 metros de los estanques, con un rendimiento de 750 ton/hora.

#### 6.5.1.2 Accesos

El puerto de San Antonio cuenta con varias alternativas de acceso. Su cercanía con Santiago y las zonas agrícolas de la región de O'Higgins y del Maule le dan una ventaja significativa en la competencia portuaria. Aparte de las conexiones viales, el puerto de San Antonio cuenta con una excelente red férrea, utilizando los servicios de FEPASA y TRANSAP para el transporte de contenedores, carga fraccionada y el ácido sulfúrico proveniente de Los Lirios, en la sexta región.

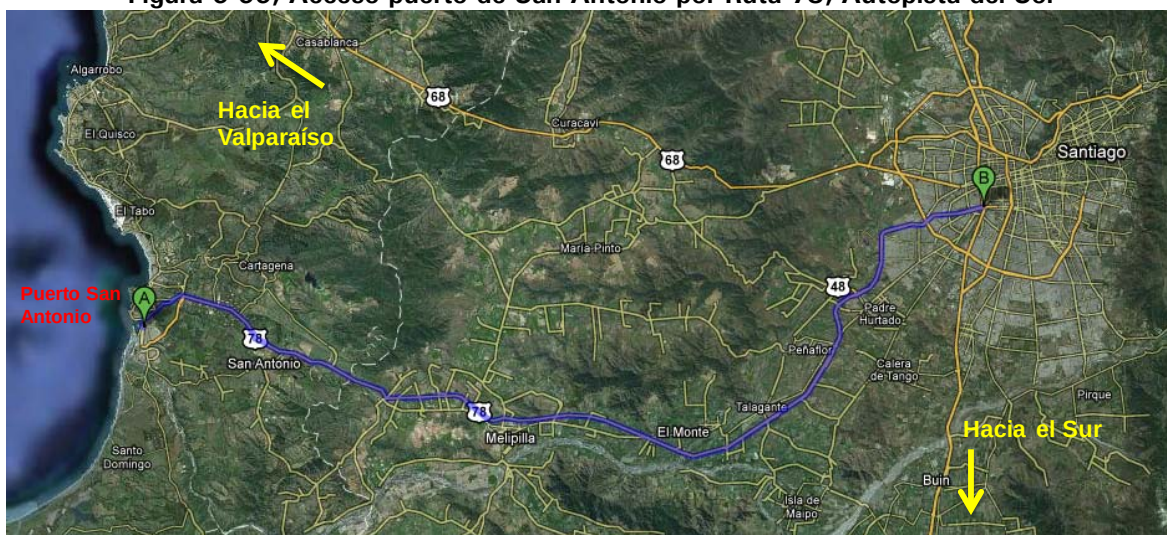
- Rutas de conexión con el hinterland

Para la red vial, se distinguen las siguientes conexiones:

- Ruta 78 o Autopista del Sol: carretera concesionada que une San Antonio con Santiago en una extensión aproximada de 110 km. Tiene doble calzada en toda su extensión.



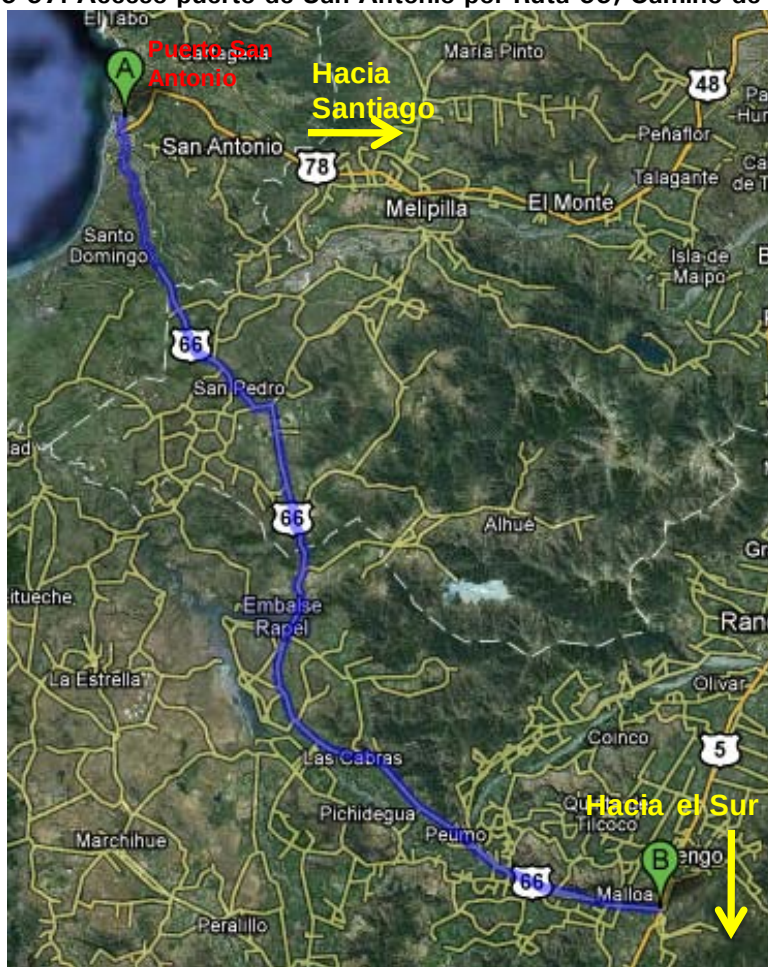
**Figura 6-66, Acceso puerto de San Antonio por Ruta 78, Autopista del Sol**



**Fuente:** Elaboración propia en Google Maps

- Ruta 66 o Camino de la Fruta: carretera de calzada simple que une San Antonio con localidades de la sexta región, de aproximadamente 150 km. Permite conectar fácilmente con la Ruta 5 Sur, lo cual le da al puerto acceso a sur del país. Actualmente se está preparando una concesión de esta ruta precisamente desde su conexión con la Ruta 5 en la localidad de Pelequén hasta un nuevo acceso al puerto de San Antonio, denominado Variante San Juan. La inversión de esta concesión es de US\$ 313 millones.

Figura 6-67. Acceso puerto de San Antonio por Ruta 66, Camino de la Fruta

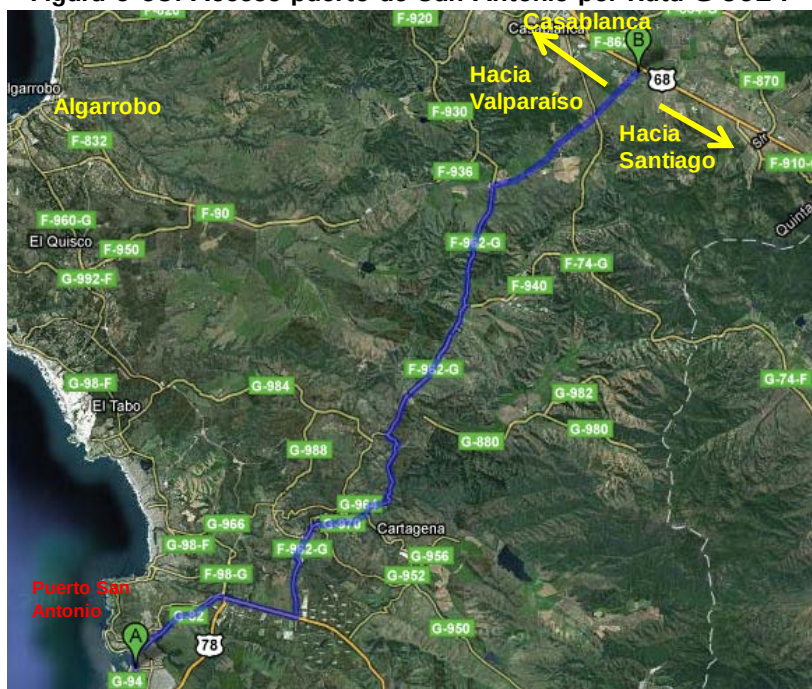


Fuente: Elaboración propia en Google Maps

- Ruta 68: San Antonio y su puerto se conectan a la Ruta 68 a través de la Ruta G-962-F, con inicio en Casablanca. Esto permite al puerto estar conectado con Valparaíso y otras localidades.



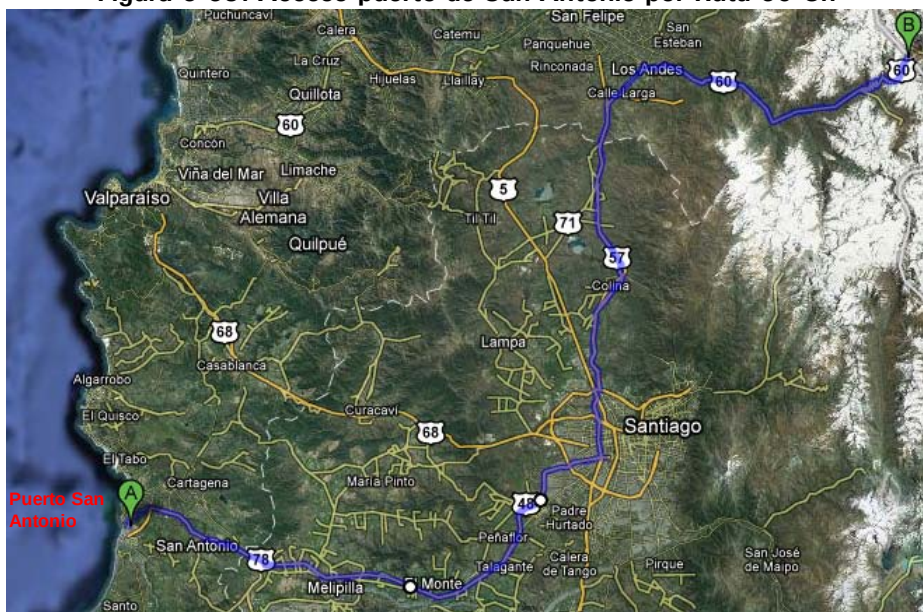
**Figura 6-68. Acceso puerto de San Antonio por Ruta G-962-F**



Fuente: Elaboración propia en Google Maps

- Ruta 60-CH, a Mendoza: por el paso fronterizo Los Libertadores la carga proveniente de Argentina entra y sale del país. Para acceder al Puerto de San Antonio debe atravesar la Ruta 60-Ch, la Ruta 57-CH hacia Santiago, para luego utilizar o la Ruta 68 o la Ruta 78,

**Figura 6-69. Acceso puerto de San Antonio por Ruta 60-Ch**



Fuente: Elaboración propia en Google Maps

Con respecto al acceso ferroviario, el puerto de San Antonio está conectado al ramal Alameda – San Antonio (110 km de longitud). En Talagante se une al ramal Talagante – Paine, utilizado por TRANSAP para el transporte del ácido sulfúrico, con una extensión de 25 km.

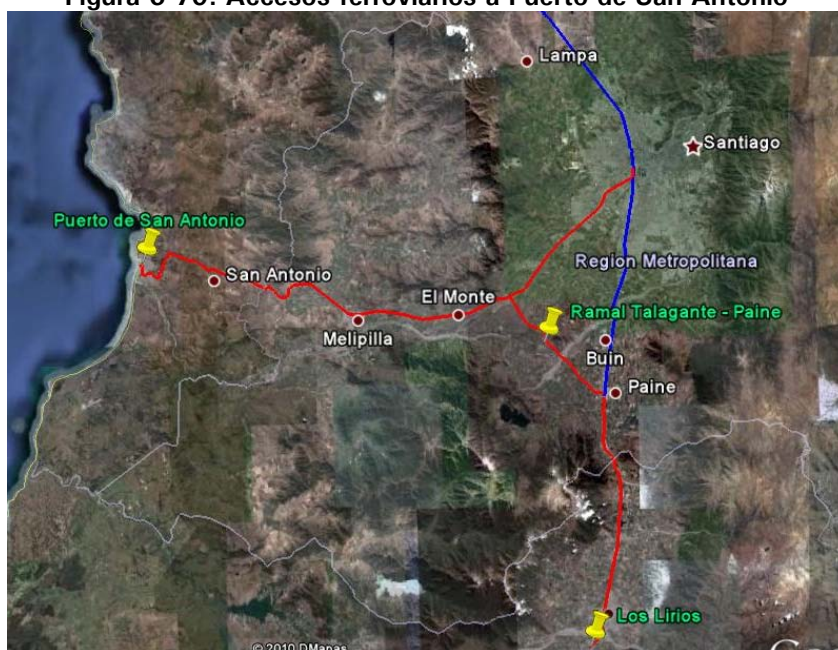
Por el puerto de San Antonio sale el ácido sulfúrico que exporta CODELCO desde Caletones (refinería de El Teniente) hacia Chuquicamata, el que es trasladado por vía de ferrocarril desde Rancagua (Estación Los Lirios). Inicialmente el producto era trasladado a San Antonio por vía terrestre, pero en 1998, luego de algunos accidentes, la Corporación Nacional del Medioambiente (CONAMA) exigió un exhaustivo estudio de las medidas de seguridad y de impacto ambiental para este modo de transferencia. Luego CODELCO, considerando dichos costos y los múltiples beneficios que otorga el transporte ferroviario, optó por licitar su transporte por ferrocarril, siendo adjudicada a la compañía operadora TRANSAP. Esta empresa entonces adquirió los equipos correspondientes y exclusivos para este servicio.

Este ferrocarril recorre, luego de su transferencia desde camiones cisterna en Los Lirios, Rancagua, Graneros, San Francisco de Mostazal, Calera de Tango, Talagante, Melipilla, Lolleo y Barrancas. La transferencia de ácido sulfúrico alcanza hoy casi al millón de toneladas.

A continuación se presentan los accesos ferroviarios al puerto de San Antonio desde Alameda y Los Lirios, destacados en rojo.



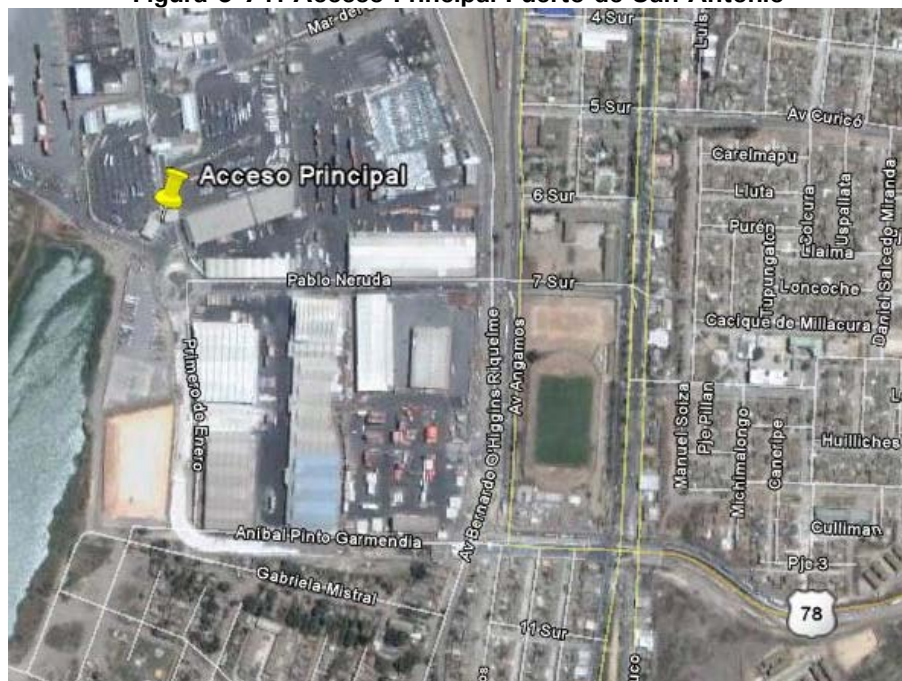
**Figura 6-70. Accesos ferroviarios a Puerto de San Antonio**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

El acceso principal al puerto se hace por el recientemente inaugurado nuevo acceso desde la Ruta 78, utilizando después la avenida Angamos.

**Figura 6-71. Acceso Principal Puerto de San Antonio**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

El puerto de San Antonio posee una estación intermodal ferroviaria. La línea de ferrocarriles entra desde Llole, pasando por debajo del puente vehicular del mismo nombre, corre por el lado este de avenida O'Higgins y después por el lado oeste por la calle Angamos. En el recinto portuario, llega hasta el Espigón del puerto, particularmente a los sitios 4, 5 y 7 con carga contenedorizada y graneles. Los sitios 4 y 5 son los que poseen el mayor índice de utilización.

En la zona de la parrilla ferroviaria, el ferrocarril entra al recinto concesionado por STI, que administra y opera el frente Molo Sur, el cual cuenta con línea ferroviaria en toda su extensión. A este lugar arriba con carga contenedorizada, fraccionada y líquida. Hacia el sector norte, la línea férrea pasa por el lado oeste de la estación de San Antonio hasta que llega al Terminal Norte (granel sólido) y finalmente al muelle Policarpo Toro (granel líquido). Unos 200 m después de este muelle, la línea se termina. La parrilla principal del puerto que se encuentra en Barrancas pertenece a EFE y está en concesión para su explotación a FEPASA. Existe otra parrilla al lado de la estación de Llole.

**Figura 6-72. Accesos Ferroviarios Puerto de San Antonio**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

#### 6.5.1.3 Servicios logísticos

##### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

Dentro de los sistemas de gestión de carga e información que están disponibles en el puerto de San Antonio, destaca la que emplea el concesionario STI del Molo Sur.

STI maneja toda la información del terminal en tiempo real a través de un robusto sitio web, en el cual los clientes pueden acceder a las herramientas online ofrecidas (STI OnLine). Entre las opciones que se manejan por parte de STI hacia sus clientes están:

1. Inscripción de contenedores para importación.
2. Ver fecha de entrega de los contenedores importados.
3. Acceso al tracking de descarga del contenedor.
4. Cálculo del almacenaje online del contenedor.
5. Visación documental del contenedor importado.
6. Programar el retiro del contenedor importado.
7. Programar el aforo y desconsolidado del contenedor importado.
8. Visación electrónica para la exportación de contenedores.
9. Revisar las cargas visadas por agencia para los contenedores exportados.
10. Ver los contenedores para exportación que son rechazados.
11. Ver los contenedores para exportación con problemas para el embarque.
12. Tracking del contenedor exportado.
13. Acceder a los registros de pesaje.

Dentro del sistema online de STI se puede acceder a información de las naves recaladas, además de un sinnúmero de reportes. En el caso del transporte, se puede acceder al Mantenedor de Choferes, Mantenedor de Vehículos y a un informe de los camiones.

En el STI OnLine hay ciertas consideraciones a destacar:

- Inscripción de contenedores directo:

Las naves recaladas se mantienen en el STI OnLine por un tiempo definido de cinco días antes y después de la fecha de arribo de la nave. La inscripción tiene un *dead line* de 12 horas previo al arribo para las naves internacionales y 9 horas para las naves de Cabotaje. Superado este tiempo, las naves se siguen reflejando en STI OnLine, pero se desactivan las opciones de Inscribir o Cancelar Contenedores Directos.

Las naves se reflejarán en el STI OnLine una vez el área operativa de STI asegure la existencia de información para las naves que arribarán.

La inscripción está reservada sólo para las Agencias de Nave. Cada una de estas sólo podrá inscribir contenedores de la línea(s) operadora(s) que



represente. Esta restricción se activa y se carga en el perfil de cada usuario en el momento de autenticarse.

- Entrega de contenedores directo:

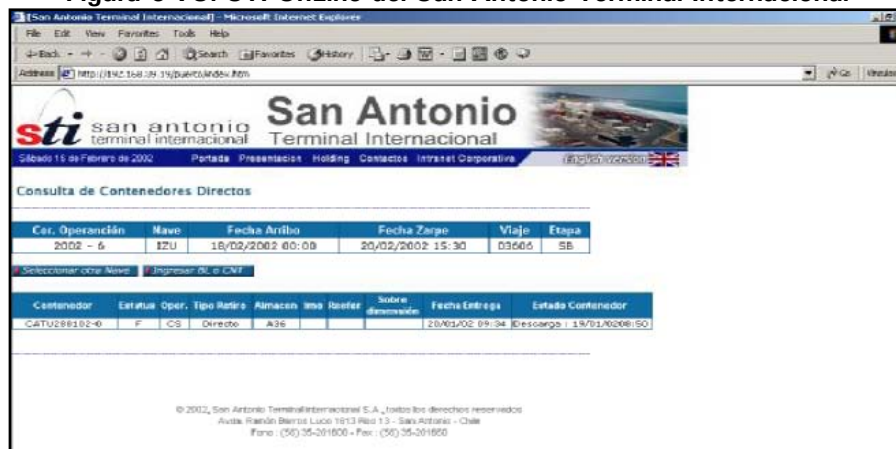
Se mantiene las restricciones descritas en la inscripción de contenedores. La Consulta de Directos tiene una restricción adicional relacionada con el programa de despachos. Si no existe programa de despachos no se podrá visualizar la información de entrega de contenedores.

La consulta está reservada para todos los organismos relacionados con la importación. La consulta no es pública, se necesita una cuenta de usuario del STI OnLine.

- Consulta general de contenedor:

La consulta solicita el ingreso del contenedor y la identificación requerida para la descarga o número Booking para el embarque. Para el ingreso del BL (Booking) se debe ingresar número master asignado.

**Figura 6-73. STI OnLine del San Antonio Terminal Internacional**



Fuente: STI

- Guía de despacho:

La guía de despacho requerida por el STI OnLine debe ser emitida a través del sitio web de la Aduana, [www.aduana.cl](http://www.aduana.cl) y requiere un usuario y contraseña.

Para la emisión de la guía de despacho se deben especificar:



- Rut del emisor.
- N° de guía.
- Nombre de destinatario.
- Fecha emisión.
- Rut del exportador.
- DUS<sup>67</sup> asociado a la guía.
- Datos relacionados al transporte: patente del camión, Rut del transportista, Rut del chofer.
- Ingreso de Bultos: contenedores, bultos en general, granel.

**Figura 6-74. Guía de despacho online de Aduanas**

Fuente: STI

### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

En el sector alto del puerto se agrupan las empresas de acopio de carga masiva forestal y automoción además de almacenes. En la parte sur del puerto se cuenta con más de 60 ha que hoy en día no se utilizan, pero que están consideradas en el Plan Maestro portuario en el crecimiento del puerto.

Algunas de las instalaciones que sirven para el acopio y el trasbordo de carga son:

- Bodegas:

El Terminal Molo Sur posee cuatro bodegas que en conjunto sobrepasan los 11.000 m<sup>2</sup> de superficie. Estas instalaciones se encuentran provistas de

<sup>67</sup> DUS: Documento Único de Salida.

revestimientos metálicos, portones, excelente iluminación y amplia capacidad, lo que asegura el adecuado almacenaje de las cargas.

- Explanadas:

Molo Sur cuenta con más de 25 ha de explanadas, para la prestación de servicios y respaldo a las operaciones de naves. Estas áreas están iluminadas a través de torres de alumbrado, lo que permite la realización de las operaciones nocturnas. Entre los tipos de cargas que pueden atenderse están los contenedores, carga general, automóviles y astillas, entre otros.

- Almacenaje de Contenedores Refrigerados:

El Molo Sur puede mantener 392 contenedores refrigerados conectados en forma simultánea. Esta capacidad está conformada por 216 conexiones provistas por estructuras tipo “racks”, más 176 conexiones provistas por cuatro equipos generadores de 44 unidades cada uno (“power packs”).

En el corto plazo se considera la construcción de nuevas estructuras tipo “racks”, con lo que aumentaría la actual capacidad a 600 unidades refrigeradas conectadas en forma simultánea.

#### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga.

El puerto ofrece centros de recepción y parqueo de camiones, con andenes de Aduana, instalaciones SAG y avanzada tecnología, que permite atender a un camión con contenedor de exportación y trámites anticipados aduaneros en no más de 30 minutos.

Para acceder y programar las descargas o parqueo de contenedores y graneles, el Molo Sur utiliza el STI OnLine, complementado con ciertas restricciones propias de la utilización del puerto.

Para el retiro de contenedores por agencias de aduana desde la zona primaria del Molo Sur, el procedimiento es el siguiente:

1. Ingresar a página STI OnLine, dirigirse al link “iniciar sesión”, digitar RUT y Clave de Acceso.
2. Dirigirse al menú AGAS/Importaciones/Programación de Retiro.
3. Seleccionar BL (Booking) correspondiente.

4. En esta pantalla el Agente de Aduana, podrá verificar patentes y/o choferes que la empresa transportista dispone en el sistema STI, ingresando el Rut sin dígito verificador del transporte.
5. Elegir el o los contenedor(es) a retirar
6. Imprimir tarjetón foliado.

Es responsabilidad del Agente de Aduana, actualizar oportunamente, dentro del sistema STI, a través de la pagina Web, los transportes que efectivamente harán el retiro de la unidad.

El procedimiento para la inscripción y retiro de contenedores directos es la siguiente:

1. Todos los contenedores inscritos como Directos, están libres de cobros de carguío, y almacenaje por 48 horas desde el termino de la descarga a excepción de los sujetos a otros servicios de terminal o servicios complementarios (energía eléctrica, aforos, inspecciones SAG, o de otros organismos de fiscalización, reconocimientos, etc.)
2. El cliente a través de la Agencia de Aduanas que los representa, inscribe con un mínimo de 12 horas antes del arribo de la nave, los contenedores que desea retirar en forma directa. Esto se hace ingresando a la página web [www.stiport.com](http://www.stiport.com) con su respectivo nombre de usuario y clave personal.
3. STI, en su página web informa en la sección Links/Programación de Faenas STI/Despachos, columna "entrega de horario" el día y hora en que se publicará la Secuencia de Despacho de Contenedores, la entrega física y también la fecha y hora para obtener los DRES (papeletas de recepción y almacenaje). La programación de faenas se publica todos los días hábiles a las 13:00 horas.
4. Terminada la descarga de la nave, STI confecciona la Secuencia de Despacho, la cual, se publica en la página web, según fecha/hora indicada en la Programación de Faenas.
5. El Agente de Aduanas, descargada la nave, puede obtener desde la página web de STI los DRES para comparar los antecedentes con los de su Declaración. Tramitada la Declaración con Aduana se debe hacer entrega de la 4ta copia en la oficina de Importaciones STI para que se autorice la entrega.
6. Posteriormente, el Agente de Aduanas debe ingresar al link "Agas – Programación de retiro", para asociar el transporte que retirará el o los contenedores e imprimir finalmente el tarjetón que contiene los datos necesarios para que el chofer retire la mercancía: contenedor, horario, fecha, lugar de acopio.

7. El Agente de Aduana debe verificar en la página web de STI que el transportista contratado para el retiro del contenedor, se encuentre en las bases de datos de STI (tanto el transportista mismo, como su camiones y conductores). Esta anticipación permite evitar problemas de acceso del transporte o conductor al terminal.

Para la programación de los aforos el procedimiento es el siguiente:

1. El Agente de Aduana en conocimiento de las Declaraciones sujetas a examen físico o aforos, deben presentar en el andén 1 de Aduana (en STI) las carpetas conteniendo la documentación de base correspondiente a las mismas.
2. La presentación de la carpeta se debe realizar el día antes de la fecha de aforo y entre las 08:30 horas y las 16:00 hrs. La fecha de aforos se encontrará publicada en el STI OnLine (ingresar a Programación de Faenas STI, luego al icono CFS).
3. Todos los contenedores de retiro directo e indirecto con determinación de examen o aforo por parte de Aduana quedan sujetos a este procedimiento.
4. Para el caso de contenedores indirectos, el Agente de Aduana debe comunicar anticipadamente a CFS/STI que el contenedor ha resultado para examen o aforo Aduana.
5. Aduana una vez recibidas las carpetas y conocidos los antecedentes, en conjunto con STI programarán la "Secuencia de Aforos".
6. La Secuencia de Aforos e Inspecciones de otros organismos públicos, se encuentra publicada en el STI OnLine.
7. Los exámenes y aforos se realizan sin la presencia de los transportes, ya que el despacho o entrega de los contenedores se realiza en horario diferido (según punto 8).
8. Terminado todos los aforos y exámenes programados, STI publicará la Secuencia de Despacho Directo de estos contenedores:
  - a. Para los aforos que hayan terminado antes de las 17:00 hrs., la secuencia se publicará a las 19:00 horas para iniciar el carguío a las 20:00 horas.
  - b. Para los aforos que terminen después de las 17:00 horas, la secuencia de despacho se publicará a las 22:00 hrs.; para entregar al día siguiente a partir de las 08:30 horas.
9. Los Agentes de Aduana, a través de la web STI podrán ver su Secuencia de Despacho Directo, retirar sus tarjetones, inscribir los transportes, etc. de la misma manera que lo hacen con un contenedor de Retiro Directo.

Para el empadronamiento de transportes, el procedimiento está estipulado de la siguiente forma:

- Registro empresa de transporte: en STI OnLine, rellendo todos los datos requeridos. En un plazo de 24 horas la información se valida.
- Registro de patentes y choferes:
  1. Ingresar a página Web STI, dirigirse al link “iniciar sesión”, digitar RUT y Clave de Acceso.
  2. Para la inscripción de patentes, dirigirse al menú Transportistas/ Mantenedor de Vehículos
  3. Inscribir patente camión, marca camión y guardar.
  4. Realizar punto anterior para el ingreso de más camiones.
  5. Para inscripción de choferes, dirigirse al menú Transportistas/ Mantenedor de Choferes.
  6. Inscribir Rut chofer, Nombre chofer y guardar.
  7. Realizar punto anterior para la incorporación de más choferes.
  8. De forma similar se procede para la eliminación de vehículos o choferes.

#### 6.5.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de San Antonio movilizó 12.109.977 toneladas de carga en total durante el año 2009, lo que significó un retroceso de un 8,3% con respecto al año 2008. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del puerto de San Antonio corresponden al 7,7% del total nacional. Un 50,8% de las exportaciones del puerto van hacia el continente americano, con un 25,2% a Europa y un 22,9% a Asia. En las importaciones, un 74,9% vienen de América, un 15,9% de Asia y un 8,9% de Europa.

El tipo de carga movilizada ha tenido el siguiente comportamiento.

**Cuadro 6-89. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de San Antonio.**

| Tipo de carga  | 2005              | 2006              | 2007              | 2008              | 2009              |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Contenedores   | 7.987.168         | 6.748.475         | 6.564.856         | 7.051.791         | 7.010.838         |
| Graneles       | 3.479.816         | 4.809.245         | 5.049.032         | 4.834.402         | 4.155.461         |
| Fraccionada    | 695.780           | 705.756           | 1.027.002         | 1.314.169         | 943.678           |
| <b>Totales</b> | <b>12.162.764</b> | <b>12.263.476</b> | <b>12.640.890</b> | <b>13.200.362</b> | <b>12.109.977</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Empresa Portuaria San Antonio.

La carga contenedorizada se mantuvo estable entre el año 2008 y 2009, con un 0,6% de retroceso. Los graneles disminuyeron un 14% y la carga fraccionada un 28,2%.

Aunque el tonelaje en contenedores no aumentó, si lo hizo en TEU.

**Cuadro 6-90. Contenedores transferidos, Puerto de San Antonio**

| Contenedores | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TEU          | 773.048 | 676.300 | 650.697 | 687.864 | 729.033 |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Empresa Portuaria San Antonio.

Los TEU transferidos aumentaron un 6% durante el año 2009

En el puerto actúan los dos operadores de carga de EFE, FEPASA y TRANSAP. El primero transporta contenedores y graneles a Puerto Panul y el segundo el ácido sulfúrico proveniente de la fundición Caletones, en la sexta región.

- Oferta de transporte

- *FEPASA*

FEPASA opera en el puerto de San Antonio en el ramal principal Alameda – San Antonio (Barrancas). Con una longitud total de 110 km, este ramal empieza en el km 1,8 de la línea central (patio Alameda) hacia el poniente. En la localidad de Talagante (km 34) empalma el ramal Paine - Talagante. El ramal tiene simple vía, es de operación diesel y la movilización de los trenes se efectúa mediante autorización radial (Autorización de Uso de Vía, AUV).

En este ramal circulan trenes de FEPASA, en todo el recorrido y de TRANSAP, entre Talagante y Barrancas. FEPASA además administra una pequeña estación intermodal en el puerto de San Antonio.

- *TRANSAP*

Además de utilizar junto a FEPASA el ramal Alameda – San Antonio, TRANSAP transita además por el ramal secundario Paine – Talagante, por el cual empalma en el km 40 de la línea central en la localidad de Paine, proveniente de la localidad de Los Lirios, al sur de Rancagua, a donde llega el ácido sulfúrico de la fundición Caletones en camión. El ramal tiene una longitud de 25 km en simple vía y une las localidades de Paine y Talagante y se utiliza solamente para los ferrocarriles que transportan el ácido sulfúrico, aunque también constituye una vía alternativa de emergencia al tramo Alameda Paine. Es de operación diesel y la movilización se efectúa por vía radial.

El ramal que llega al Puerto de San Antonio es uno de los mejor mantenidos del país, por el tránsito de carga peligrosa.

- *Vialidad*

La principal vía de acceso por carretera al puerto de San Antonio es por la Ruta 78, denominada Autopista del Sol, que une a la ciudad de San Antonio con Santiago. El puerto de San Antonio es el más cercano a la capital del país, con 100 km de distancia. La estructura tarifaria de la Autopista del Sol es la siguiente.

**Cuadro 6-91. Peajes en Ruta 78, Autopista del Sol**

| Plaza de Peaje | Ubicación (km) | Camión 2 Ejes | Camión + 2 Ejes |
|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| PUANGUE        | 80,9           | 1.750 – 3.500 | 3.000 – 9.100   |
| MELIPILLA 3    | 66,0           | 1.750 – 3.500 | 3.000 – 9.100   |
| MELIPILLA 2    | 66,0           | 2.750 – 5.500 | 4.750 – 14.200  |
| MELIPILLA 1    | 65,7           | 4.150 – 8.300 | 7.150 – 21.450  |
| POMAIRE        | 61,7           | 2.750 – 5.500 | 4.750 – 14.200  |
| EL PAICO       | 51,5           | 2.200 – 4.400 | 3.800 – 11.300  |
| EL MONTE       | 43,5           | 1.900 – 3.700 | 3.200 – 9.650   |
| TALAGANTE      | 38,6           | 1.900 – 3.700 | 3.200 – 9.650   |
| MALLOCO        | 28,5           | 900           | 1.600           |
| RINCONADA      | 14,4           | 800           | 1.400           |
| VESPUCIO       | 8,7            | 800           | 1.350           |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Vialidad MOP

Los camiones que vienen directo desde Santiago tienen que pagar solamente el peaje Melipilla 1. Recientemente, se construyó un nuevo acceso que une al puerto con la Autopista del Sol, evitando el paso de los camiones por la ciudad.

El otro acceso usado para el puerto es el denominado Camino de la Fruta, Ruta 66, vialidad que fue recientemente concesionada, y que es el camino natural para todas las cargas provenientes del sur del país, en las regiones de O'Higgins, Maule, Biobío. La concesión del Camino de la Fruta todavía no está operativa e incluye un nuevo trazado en la localidad de El Manzano, en la comuna de Las Cabras, hasta Peumo y una conexión con la Ruta 78 a la altura de Melipilla

- Demanda de transporte

La principal carga que se transporta en ferrocarril al puerto de San Antonio es el ácido sulfúrico, que el año 2007 fue de 873.696 toneladas. Le siguen el cobre metálico y los contenedores. Desde el puerto se movilizan contenedores y graneles, como el trigo.

A continuación se presenta los productos transportados de/a el puerto de San Antonio en ferrocarril.

**Cuadro 6-92. Transporte de cargas en ferrocarril, Puerto de San Antonio (toneladas)**

| <b>Embarques</b>                 | <b>Origen</b>                     | <b>Destino</b>                              | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>      |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ácido Sulfúrico                  | Los Lirios                        | Barrancas                                   | 874.900          | 1.008.400        | 1.048.000        |
| Cobre Metálico                   | Rancagua, Chagres                 | Barrancas                                   | 143.911          | 91.327           | 137.513          |
| Contenedor cargado               | Renca, Lo Espejo, Alameda, Colina | Barrancas                                   | 22.713           | 21.488           | 27.469           |
| Contenedor vacío                 | Renca, Lo Espejo, Curicó, Colina  | Barrancas                                   | 2.936            | -                | -                |
| <b>Total Embarques</b>           |                                   |                                             | <b>1.044.460</b> | <b>1.121.215</b> | <b>1.212.982</b> |
| <b>Descargas</b>                 | <b>Origen</b>                     | <b>Destino</b>                              | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>      |
| Contenedor cargado               | Barrancas                         | Renca, Lo Espejo, Alameda, Colina, Curicó   | 190.534          | 197.838          | 115.007          |
| Contenedor vacío                 | Barrancas                         | Lo Espejo, Renca, Puerto Montt              | 450              | -                | -                |
| Granos                           | Barrancas                         | Coronel, Rancagua, Talagante, Malloco, etc. | 110.125          | 2.104            | 77.516           |
| Harina de Pluma                  | Barrancas                         | -                                           | 0                | 150              | 0                |
| Acero                            | Barrancas                         | -                                           | 0                | 8.762            | 2.160            |
| <b>Total Descargas</b>           |                                   |                                             | <b>301.109</b>   | <b>208.854</b>   | <b>194.683</b>   |
| <b>Total Embarque y Descarga</b> |                                   |                                             | <b>1.345.569</b> | <b>1.330.069</b> | <b>1.407.665</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a empresas de transporte de carga en ferrocarril

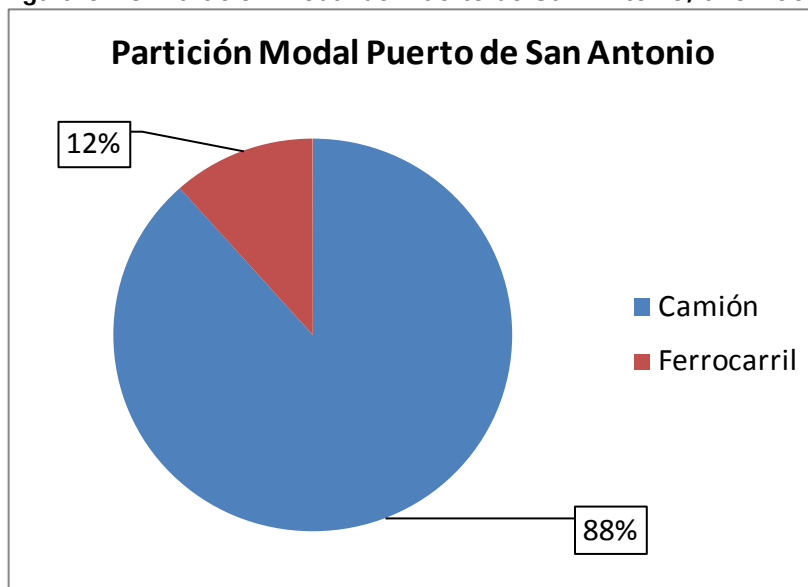
En cuanto al tránsito de camiones, no se recolectó una estadística de la cantidad anual de camiones que ingresan al puerto de San Antonio, pero las autoridades entrevistadas aseguraron que eran alrededor de 1.500 camiones diarios, lo que equivaldría aproximadamente a 547.000 camiones anuales.



- Partición Modal

Considerando que el año 2009 se movilizaron 12.109.977 toneladas en el puerto de San Antonio, la partición modal de la carga que llega y sale del puerto es de 11,6% (1.407.665 toneladas) en el ferrocarril y 88,4% (10.702.312 toneladas) para el camión.

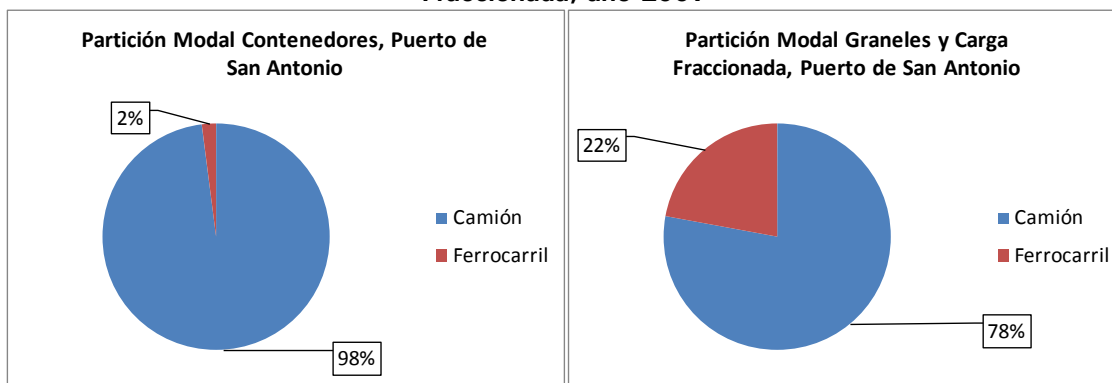
**Figura 6-75. Partición Modal del Puerto de San Antonio, año 2009**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA, TRANSAP y Empresa Portuaria San Antonio

Del total de cargas transportadas en ferrocarril, el 74,4% corresponde a ácido sulfúrico y un 10,1% de contenedores. Analizando la partición modal por tipo de carga, ésta es la siguiente:

**Figura 6-76. Partición Modal del Puerto de San Antonio, Contenedores y Graneles más Carga Fraccionada, año 2007**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA, TRANSAP y Empresa Portuaria San Antonio

En contenedores, el ferrocarril transportó el año 2009 el 2,0% del total de toneladas. En graneles y carga fraccionada, esta participación aumenta al 22,1%, principalmente por el transporte de ácido sulfúrico.

#### 6.5.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de San Antonio

Para el puerto de San Antonio la vía férrea Santiago - San Antonio llega hasta la estación de Barrancas, desde donde salen las vías hacia los terminales portuarios. En el caso de los terminales Panul y Policarpo Toro, estos se ubican en la parte norte de la bahía, junto a la vía férrea de San Antonio a Cartagena y el camino costero. Los desvíos ferroviarios hacia el interior del terminal STI están contruidos junto a los muelles, de acuerdo a los diseños antiguos que permitían el acceso del ferrocarril hasta el costado de la nave. Hoy en día, este diseño está absolutamente obsoleto, dada la estructura de servicio existente y la necesidad de constituir stacking de contenedores antes de la llegada de la nave, que es la principal carga que se transfiere en STI, al igual que el caso de los graneles sólidos como trigo y maíz importado o astillas de exportación.

El diseño del ferrocarril al interior del terminal STI tampoco ha sido reevaluado. Todos los nuevos patios para almacenamiento de contenedores, tanto de importación como de exportación, no cuentan con acceso ferroviario, aspecto que dificulta y encarece el transporte en ferrocarril dada la necesidad de realizar un porteo. El camión tiene la ventaja de posicionarse directamente en el punto requerido.

El Espigón cuenta con una precaria conexión ferroviaria a sus patios, que opera con bajos niveles de productividad, ya que llega en algunos puntos directamente al costado de la nave, lo que implica trastornos severos en la descarga o carga del tren o de la nave. El terminal de Panul cuenta con desvíos ferroviarios en su interior y permite el carguío de carros y camiones directamente bajo los pequeños silos, que reciben los graneles directamente de la nave mediante correas transportadoras. Este terminal tiene el problema de que no cuenta con bodegas de almacenamiento, por lo que sólo se puede cargar el ferrocarril si hay carros vacíos disponibles en la planta de carguío, y mientras se realizan las maniobras como cortes de equipo, romaneo, etc. en el equipo ferroviario, al mismo tiempo se cargan y despachan camiones. Esta situación se pretendía solucionar con la instalación de unos silos al costado de la estación intermodal a cargo de FEPASA, pero el uso del ferrocarril no ha sido aprovechado. La línea Panul - Barrancas no está en un buen estándar de tráfico, con múltiples interferencias con la ciudad, particularmente por el nuevo Mall y Casino Arauco y accesos peatonales que deben cruzar la vía en este

nuevo diseño del borde costero, en el cual incluso algunos han postulado suprimir la vía férrea. El muelle Policarpo Toro no opera con ferrocarril, y aunque la línea pasa por un costado del mismo, no tiene conexiones.

La única carga que tiene preferencia en el uso del ferrocarril es el ácido sulfúrico de la División Teniente de CODELCO, para el cual existe un terminal especializado de propiedad de Terquim, colindante a la estación Barrancas, en el cual se reciben los dos ferrocarriles diarios de TRANSAP de 2.000 ton c/u, y permite descargar siete carros simultáneos con 525 toneladas netas en una hora, por lo que para un total de 28 carros se requiere un tiempo de cuatro horas con un mínimo de maniobras ferroviarias. La plataforma de descarga se conecta con un pequeño estanque de almacenamiento, desde el que a su vez mediante cañerías subterráneas se despacha el ácido a los estanques de almacenamiento mayores ubicados al interior del recinto portuario, y desde los cuales salen cañerías hasta los sitios 1 y 2 que permiten la transferencia a las naves mediante bombas especializadas con alto rendimiento de embarque.

Hay concordancia de parte de los actores involucrados que el transporte de ácido sulfúrico en ferrocarril resulta muy eficiente y por consiguiente económicamente conveniente. Las razones de esto, a juicio de este Consultor, es que el proyecto de transporte de ácido sulfúrico por ferrocarril se diseñó considerando un transporte integral con acceso ferroviario adecuado, que optimizara la longitud de trenes y sus respectivas maniobras en los terminales, incorporando tanto los tiempos de transferencia de carga y descarga, como de viaje propiamente tal, a fin de definir la cantidad óptima del equipo necesario.

En el caso de los contenedores, que no superan el 3% del total de toneladas en transporte por ferrocarril, el principal problema es la falta de vía férrea para conectar con el área de acopio y almacenaje de contenedores en el terminal STI. El layout actual del ferrocarril en el terminal es incompatible con las operaciones portuarias.

Un problema de infraestructura actual del puerto es la parrilla ferroviaria, con su estación intermodal administrada por FEPASA, en la cual no se ha invertido prácticamente nada en los últimos años.

Con respecto al transporte por camión, el nuevo acceso al puerto desde la Ruta 78 y el menor costo en peajes en la misma ruta, confluyen a hacerlo un medio altamente competitivo en la actualidad. Considerando que STI tiene una política de atención a los camiones basada en la rapidez y el mínimo tiempo de espera, se puede afirmar que en la actualidad el camión tiene mejores condiciones para la competencia en el transporte de cargas.

### 6.5.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 para el modo camión y el modo ferrocarril. En la situación base se proyectan las cargas manteniendo la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-93. Proyección de cargas por modos para el puerto de San Antonio (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 13.458.816       | 538.353           | 1.367.662        | 977               | 10.767.053                           | 430.682           | 4.059.426        | 2.900             |
| 2012 | 14.636.091       | 585.444           | 1.460.655        | 1.043             | 11.708.873                           | 468.355           | 4.387.873        | 3.134             |
| 2013 | 15.813.366       | 632.535           | 1.553.647        | 1.110             | 12.650.693                           | 506.028           | 4.716.320        | 3.369             |
| 2014 | 16.990.641       | 679.626           | 1.646.639        | 1.176             | 13.592.513                           | 543.701           | 5.044.767        | 3.603             |
| 2015 | 18.490.995       | 739.640           | 1.706.715        | 1.219             | 14.792.796                           | 591.712           | 5.404.914        | 3.861             |
| 2016 | 19.991.348       | 799.654           | 1.766.790        | 1.262             | 15.993.079                           | 639.723           | 5.765.060        | 4.118             |
| 2017 | 21.491.702       | 859.668           | 1.826.866        | 1.305             | 17.193.362                           | 687.734           | 6.125.206        | 4.375             |
| 2018 | 22.992.056       | 919.682           | 1.886.941        | 1.348             | 18.393.645                           | 735.746           | 6.485.352        | 4.632             |
| 2019 | 24.492.410       | 979.696           | 1.947.017        | 1.391             | 19.593.928                           | 783.757           | 6.845.499        | 4.890             |
| 2020 | 25.992.764       | 1.039.711         | 2.007.092        | 1.434             | 20.794.211                           | 831.768           | 7.205.645        | 5.147             |

**Fuente:** Elaboración propia, con base al Plan Maestro 2009 de Empresa Portuaria San Antonio.

La proyección de las toneladas a movilizar en el puerto, se obtuvieron del Plan Maestro 2009 de la Empresa Portuaria de San Antonio, estas se encuentran diferenciadas por tipo de carga (contenedores, fraccionada, granel líquido y sólido). Para efectos de estimar la demanda por modo, se utiliza en la situación base la partición modal por tipo de carga, la cual se detalla en los antecedentes del puerto, que corresponde a un 3,3% para los contenedores y 18,6% para graneles y carga fraccionada.

Considerando una distancia de 2,6 km de recorridos de los camiones dentro de la ciudad en su trayecto al puerto y de 4,3 km para el caso del ferrocarril, los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-94. Escenario base: Ciudad Puerto de San Antonio.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT    |        |
|------|-----------|--------|
|      | Camión    | FFCC   |
| 2011 | 4.748.107 | 57.027 |
| 2012 | 5.163.435 | 60.904 |
| 2013 | 5.578.763 | 64.781 |
| 2014 | 5.994.091 | 68.659 |
| 2015 | 6.523.398 | 71.164 |
| 2016 | 7.052.704 | 73.669 |
| 2017 | 7.582.011 | 76.174 |
| 2018 | 8.111.317 | 78.679 |
| 2019 | 8.640.624 | 81.183 |
| 2020 | 9.169.931 | 83.688 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos dentro de la ciudad de San Antonio, serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-95. Escenario de comparación: Ciudad Puerto de San Antonio**  
**Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT    |         |
|------|-----------|---------|
|      | Camión    | FFCC    |
| 2011 | 3.798.485 | 169.263 |
| 2012 | 4.130.748 | 182.958 |
| 2013 | 4.463.010 | 196.653 |
| 2014 | 4.795.273 | 210.348 |
| 2015 | 5.218.718 | 225.365 |
| 2016 | 5.642.163 | 240.382 |
| 2017 | 6.065.609 | 255.399 |
| 2018 | 6.489.054 | 270.415 |
| 2019 | 6.912.499 | 285.432 |
| 2020 | 7.335.944 | 300.449 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría,

según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 25,62 y 0,33.

**Cuadro 6-96. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto San Antonio**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 3,17                   |

Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis cualitativo**

El puerto de San Antonio tiene dos rutas de acceso principales -de calidad muy dispar- para los camiones que a él se dirigen. Aquellos que provienen de Santiago y el norte acceden desde la Ruta 78 directamente al puerto por un acceso recientemente construido e inaugurado por el Ministerio de Obras Públicas (Acceso Sur) y que usa los faldeos superiores la quebrada del Estero de Llolleo. Este es un acceso prácticamente directo al puerto, el que atraviesa en forma desnivelada las avenidas Ramón Barros Luco y Angamos, avenidas principales de esta ciudad. La construcción de este acceso significó un importante avance para sacar el paso de camiones de las avenidas Pedro Montt y Centenario, acceso tradicional al puerto.

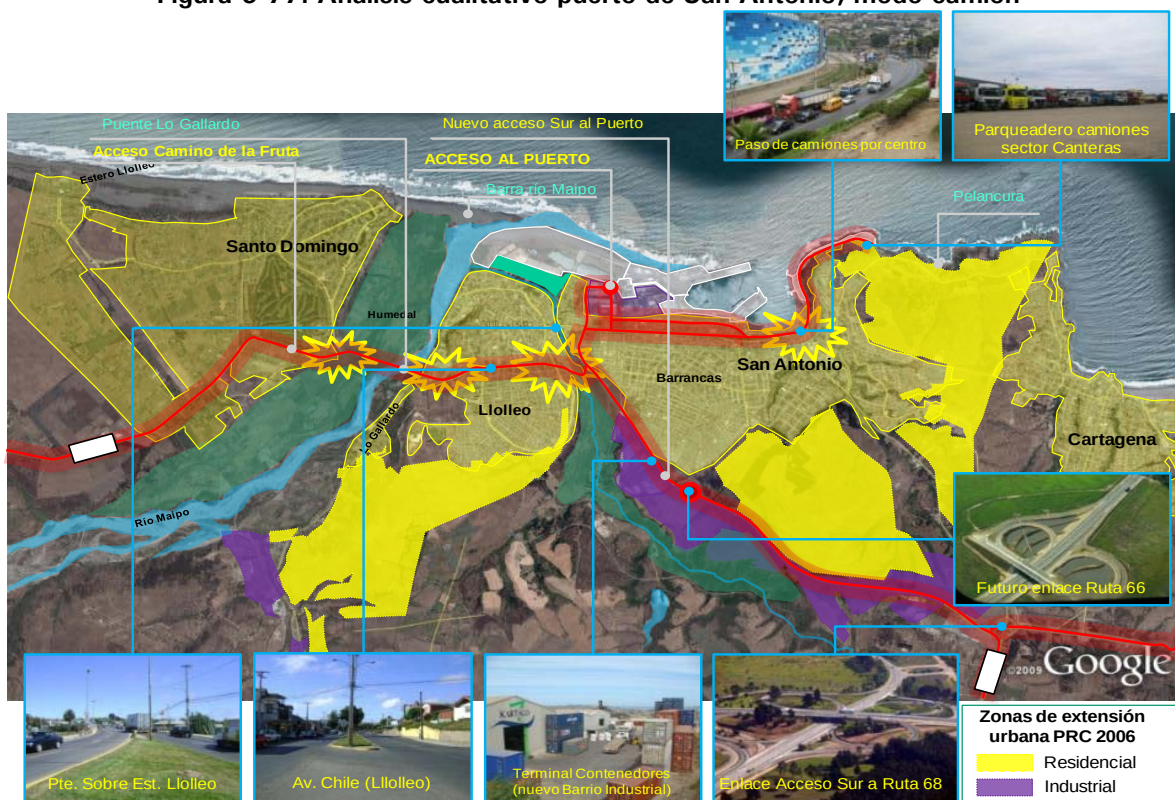
Por otra parte, aquellos camiones que provienen del sur y centro del país, y que usan la Ruta 66, acceden, previo paso por Santo Domingo y el puente Lo Gallardo (hoy en reparación), por la Av. Chile en Llolleo, para luego empalmar con el acceso nuevo portuario antes descrito a través de un nuevo puente sobre el Estero Llolleo. Este acceso, en su conjunto, es claramente inferior en calidad a aquel que conecta con la Ruta 78, generando importantes externalidades negativas en Santo Domingo y Llolleo. Estas dos localidades son balnearios y su actividad turística y recreativa entra en permanente conflicto con el paso de camiones, generando riesgos para los vehículos y peatones, especialmente durante en las temporadas estivales. El MOP estaría diseñando una variante para esta ruta, desviándola hacia el oriente antes de su llegada a Santo Domingo y empalmándola con el nuevo acceso sur.

La actividad portuaria en San Antonio no sólo se desarrolla en torno a la poza, sino que también en los puertos graneleros de Panul y Vopak, localizados dentro de la bahía, pero más al norte. Esto significa que hay un flujo importante de camiones transitando por las avenidas Ramón Barros Luco y Angamos, ya sea que se dirigen hacia el acceso sur o provienen de éste, o bien transitan entre ambos sectores. La reciente construcción de silos graneleros en la Av. Angamos, granos que se descargan en Panul, ha significado un incremento de estos flujos. Esto significa un grave impacto para

la ciudad y su funcionamiento ya que transitan por su zona más representativa, lugar de la plaza principal, de la antigua estación y del recientemente construido hotel y casino. El Paseo Bellamar, aporte de la empresa portuaria (EPSA) a la comunidad, nace en ese punto, y es posible observar a sus visitantes sorteando primero un tráfico recargado de camiones en la Av. Barros Luco y luego las antiguas líneas férreas de la estación, líneas que también unen ambos sectores portuarios. Entendemos el MOP estudia la posibilidad de generar un nuevo acceso por el norte de la ciudad, sobre el cerro que delimita con Cartagena.

El puerto mismo, tanto el sector concesionado como el muelle multioperado, tiene varios accesos, lo que trae como resultado la permanente circulación de camiones por las calles que lo rodean, como también el uso de éstas para esperar el ingreso. Calles como Aníbal Pinto Garmendia, Bernardo O'Higgins Riquelme, Pablo Neruda, Angamos y otras, permanentemente están pobladas por camiones.

**Figura 6-77. Análisis cualitativo puerto de San Antonio, modo camión**



Fuente: Elaboración propia.

El modo ferroviario, por su parte, tiene su trazado por el lado sur de quebrada del Estero Lillole, a la que ingresa luego de la Estación Malvilla, última

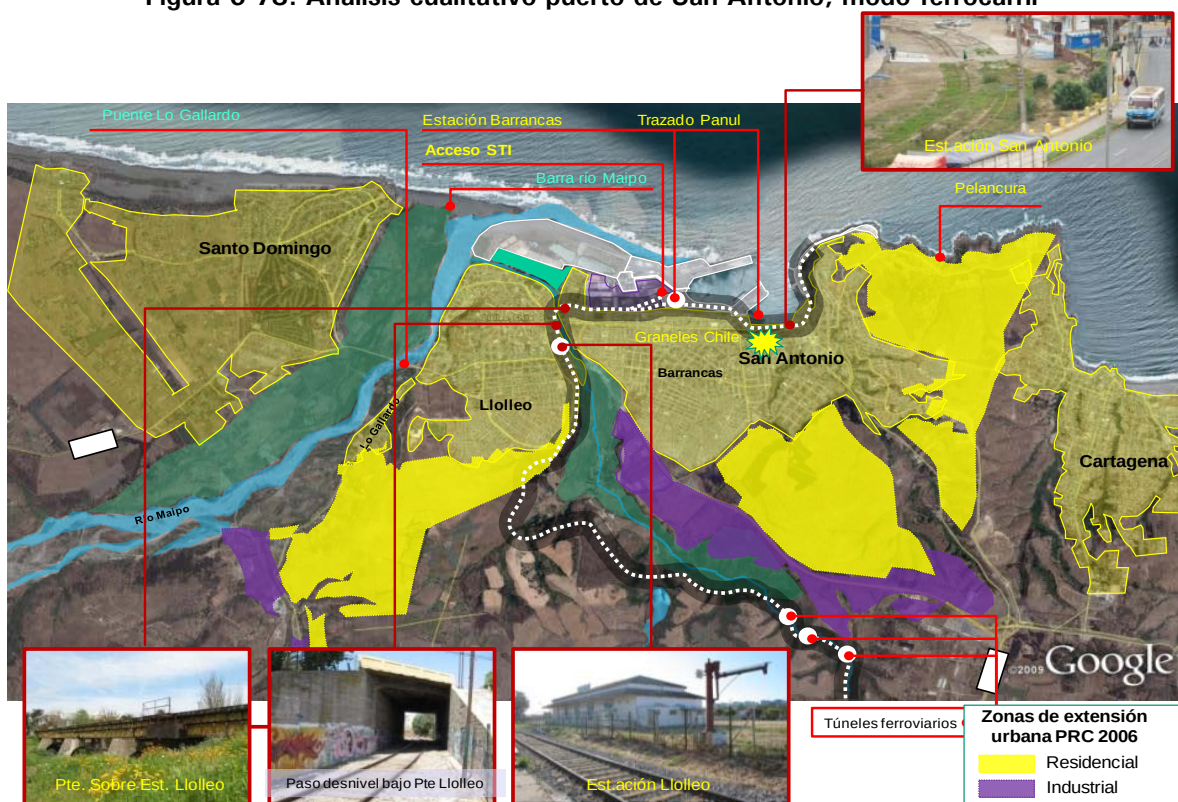
estación en la parte alta y que sirve al tren para dosificar el peso antes de acometer el descenso. Desde allí –luego de atravesar tres túneles ferroviarios– desciende en su trazado hasta la Estación Llolleo, estación de pasajeros, hoy transformada en centro cultural, para luego dirigirse a la Estación Barrancas, lugar de acceso al puerto y en donde se localiza el patio de operaciones ferroviarias y su correspondiente parrilla. La línea prosigue en dirección norte, pasando por la antigua Estación San Antonio, estación que servía sólo a pasajeros y que hoy se encuentra prácticamente desmantelada, finalizando su trazado en el acceso ferroviario al Terminal Vopak. La línea hacia Cartagena hoy se encuentra deshabilitada.

El trazado dentro del sector urbano Llolleo - San Antonio presenta hoy tres cruces a nivel con la red vial: dos en Llolleo, en el barrio residencial contiguo a la Estación, y otro en San Antonio, en la segunda entrada al puerto por calle Pablo Neruda e inmerso en el barrio industrial.

La Estación Barrancas, principal terreno ferroviario en esta conurbación, no constituye a nuestro juicio una seria barrera urbana por cuanto se encuentra contigua al puerto y es así parte de la misma actividad. No ocurre lo mismo con la antigua estación San Antonio, cuya líneas, hoy prácticamente en desuso, son un obstáculo para los peatones que acceden tanto al nuevo Centro Comercial y Casino como al Paseo Bellamar.



Figura 6-78. Análisis cualitativo puerto de San Antonio, modo ferrocarril



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra un acercamiento de los accesos de ambos modos al puerto de San Antonio.

Figura 6-79. Análisis cualitativo puerto de San Antonio, accesos camión y ferrocarril

### CIUDAD PUERTO DE SAN ANTONIO

Accesos de camión y tren al puerto



Fuente: Elaboración propia.

El resultado de aplicar la matriz de evaluación de externalidades muestra una clara diferencia de impactos urbanos entre ambos modos de transporte, en donde, dadas las condiciones particulares de esta ciudad – puerto, el ferrocarril resulta claramente menos intrusivo que el camión. El ferrocarril –según los expertos- genera menos externalidades en los tres sub-ambientes considerados: natural, construido y social, y especialmente en el construido y su economía local, en donde obtiene puntajes que indican que el modo camión produciría impactos que más que duplicarían a los del camión.

Figura 6-80. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puerto de San Antonio

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|------|--|--------------------------------|--|--|------|--|--------------------------|--|--|------|--|---------------------------|--|--|
| CIUDAD: San Antonio                                                  |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
| PARÁMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA                               |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
| A- En el ambiente natural                                            |  |  | 0,33 |  | B- En el ambiente construido   |  |  | 0,33 |  | C- En el ambiente social |  |  | 0,33 |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  | B1- En las actividades urbanas |  |  | 0,17 |  | B2- En red transp.       |  |  | 0,17 |  | C1- En la economía urbana |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |
|                                                                      |  |  |      |  |                                |  |  |      |  |                          |  |  |      |  |                           |  |  |

#### 6.5.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

Los productos principales transferidos por este puerto y que tienen competencia modal son los granos y los contenedores que llegan al puerto por mar y el cobre metálico que llega al puerto desde las mineras. A continuación se analizan estos productos.

- Granos

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-97. Información utilizada para modelar la operación del transporte de granos en ambos modos, puerto de San Antonio**

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 77.516 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.200  |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 19,7   |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 120    |
| Distancia del camión al puerto      | 115    |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes Puerto de San Antonio.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de San Antonio

**Cuadro 6-98. Estructura de costos del camión, transporte de granos, puerto de San Antonio**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 5,7         | 14,0%             |
| Combustible                 | 14,6        | 35,8%             |
| Neumáticos                  | 1,3         | 3,2%              |
| Mantenimiento               | 3,3         | 8,0%              |
| Conductores                 | 6,7         | 16,4%             |
| Otros personal              | 1,1         | 2,6%              |
| Peajes                      | 3,6         | 8,8%              |
| Otros gastos                | 2,1         | 5,2%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 1,9         | 4,7%              |
| Gastos generales            | 0,5         | 1,3%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>40,8</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

El combustible, sumado al costo de conductores, representa el 52,2% del costo total de este modo. Los peajes tienen una incidencia considerable de un 8,8%.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de San Antonio

**Cuadro 6-99. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de granos, puerto de San Antonio**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 5,6         | 19,0%             |
| Lubricantes                           | 0,3         | 0,9%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 10,7%             |
| Personal                              | 3,1         | 10,7%             |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 3,8         | 13,1%             |
| Depreciaciones                        | 4,7         | 15,9%             |
| Contingencias                         | 2,2         | 7,4%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 2,9         | 10,1%             |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 3,6         | 12,2%             |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>29,2</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

Los costos variables representan un poco más de un tercio del costo total de operación, debido a que la distancia de viaje es menor, así como el tonelaje a transportar. Esto radica en que el porcentaje del gasto en consumo de combustible y en el peaje variable son menores que para el transporte de otros productos.

El ferrocarril presenta un valor de \$29,2/ton-km, inferior a los \$40,8/ton-km del camión, comprobando así que para el acceso de los granos a este puerto el menor costo de transporte lo tiene el ferrocarril.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-100. Costo de operación anual por modo, transporte de granos, puerto de San Antonio**

| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 77.516                            | 364.606                                    | 271.894                                         |

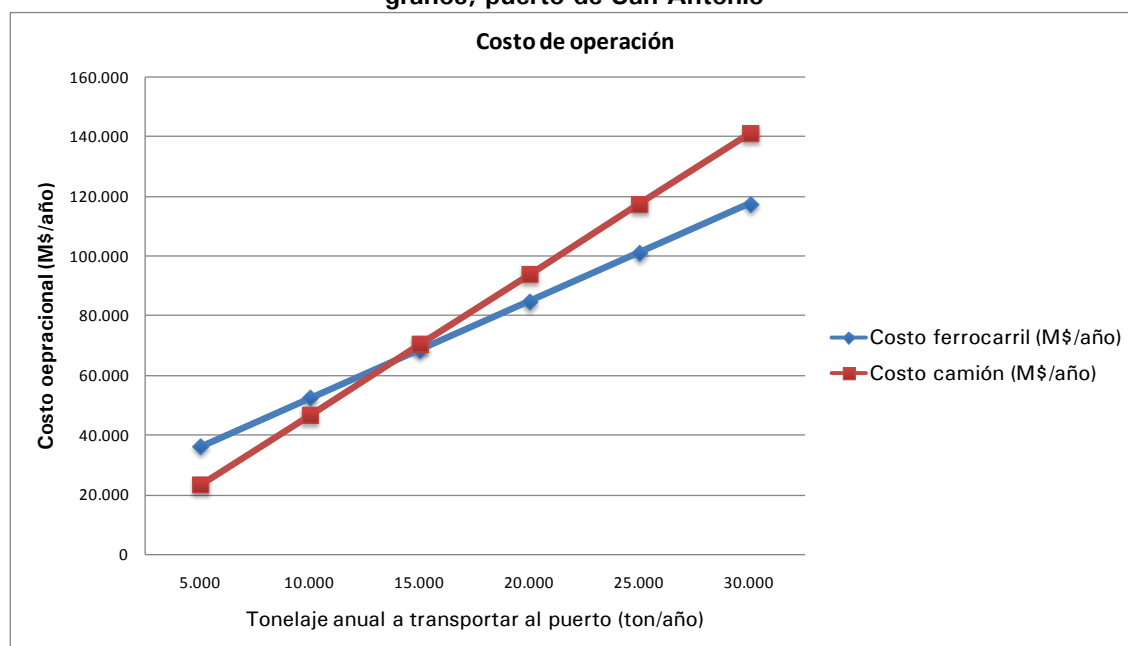
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 25% menor que el del camión. Esta

diferencia es menor si se compara con el mismo producto en el puerto de Ventanas. Esto se explica porque las toneladas – kilómetros son menores para este producto en este puerto, por lo que la economía de escala que surge de prorratear los costos fijos es menor.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable “tonelaje anual del producto”. El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-81. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de granos, puerto de San Antonio**



**Fuente:** Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 13.700 toneladas (anuales) a transportar.

#### ▪ Contenedores

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-101. Información utilizada para modelar la operación del transporte de contenedores en ambos modos, puerto de San Antonio**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 115.007 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 730     |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 20,3    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 110     |
| Distancia del camión al puerto      | 115     |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes Puerto de San Antonio.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de San Antonio

**Cuadro 6-102. Estructura de costos del camión, transporte de contenedores, puerto de San Antonio**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 5,4         | 11,0%             |
| Combustible                 | 14,2        | 29,0%             |
| Neumáticos                  | 1,5         | 3,0%              |
| Mantenimiento               | 3,4         | 7,0%              |
| Conductores                 | 10,3        | 21,0%             |
| Otros personal              | 1,5         | 3,0%              |
| Peajes                      | 3,4         | 7,0%              |
| Otros gastos                | 4,9         | 10,0%             |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 3,4         | 7,0%              |
| Gastos generales            | 1,0         | 2,0%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>48,9</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

El combustible, sumado al costo de conductores, representa el 50% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de San Antonio



**Cuadro 6-103. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de contenedores, puerto de San Antonio**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 9,1         | 27,0%             |
| Lubricantes                           | 0,4         | 1,3%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 9,2%              |
| Personal                              | 3,4         | 10,1%             |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 4,0         | 11,8%             |
| Depreciaciones                        | 5,1         | 15,0%             |
| Contingencias                         | 1,6         | 4,7%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 3,2         | 9,5%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 3,9         | 11,5%             |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>33,9</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

A diferencia del puerto de Valparaíso, el porcentaje que representa el costo variable en esta estructura de costos es menor para los contenedores, porque la distancia de acceso es menor.

El ferrocarril presenta un valor de \$33,9/ton-km que es inferior a \$48,9/ton-km del camión. Ambos valores son altos con respecto al resto de los productos en otros puertos.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-104. Costo de operación anual por modo, transporte de contenedores, puerto de San Antonio**

| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 115.007                           | 646.835                                    | 428.303                                         |

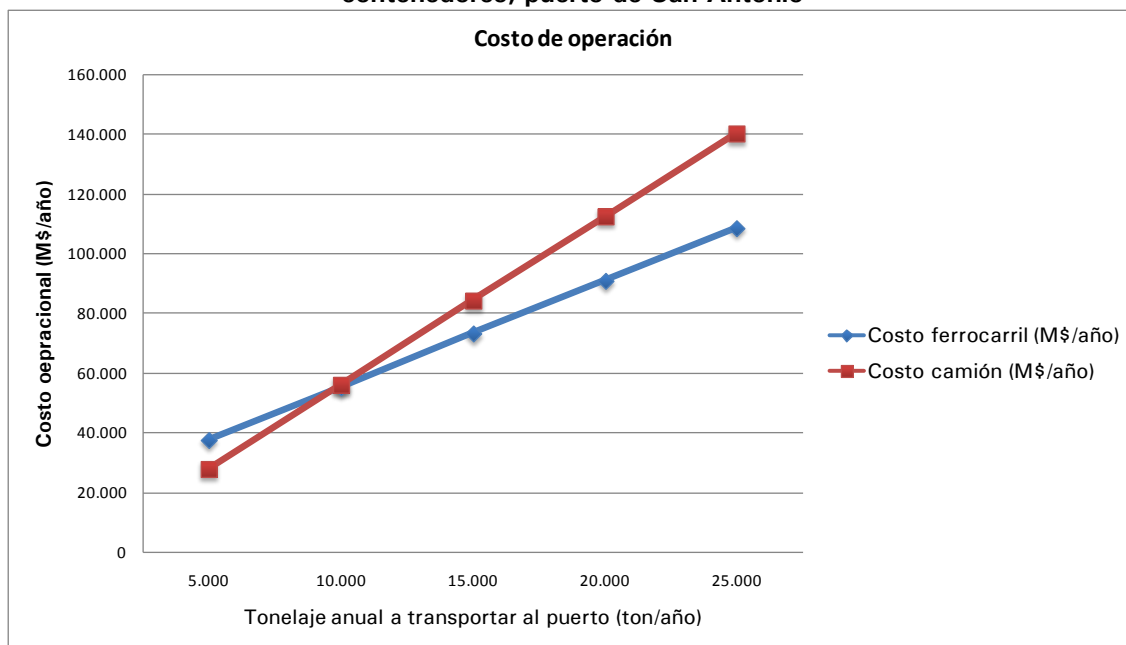
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 33% menor con respecto al camión.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable "tonelaje anual del producto". El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.



**Figura 6-82. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de contenedores, puerto de San Antonio**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 9.600 toneladas (anuales) o 470 contenedores (considerando 20,3 toneladas por contenedor).

- Cobre metálico

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-105. Información utilizada para modelar la operación del transporte de cobre metálico en ambos modos, puerto de San Antonio**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 137.513 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.200   |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 27,2    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 150     |
| Distancia del camión al puerto      | 169     |

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes Puerto de San Antonio.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puerto de San Antonio

**Cuadro 6-106. Estructura de costos del camión, transporte de cobre metálico, puerto de San Antonio**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 4,2         | 14,7%             |
| Combustible                 | 11,1        | 38,5%             |
| Neumáticos                  | 1,2         | 4,3%              |
| Mantenimiento               | 2,8         | 9,8%              |
| Conductores                 | 4,6         | 16,1%             |
| Otros personal              | 0,7         | 2,6%              |
| Peajes                      | 0,7         | 2,3%              |
| Otros gastos                | 1,5         | 5,1%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 1,5         | 5,2%              |
| Gastos generales            | 0,4         | 1,3%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>28,8</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

El combustible, sumado al costo de conductores, representa el 54,6% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puerto de San Antonio

**Cuadro 6-107. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de cobre metálico, puerto de San Antonio**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 5,6         | 22,4%             |
| Lubricantes                           | 0,3         | 1,1%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 12,6%             |
| Personal                              | 2,5         | 10,1%             |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 3,5         | 14,0%             |
| Depreciaciones                        | 3,7         | 15,0%             |
| Contingencias                         | 1,0         | 3,9%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 2,4         | 9,5%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 2,8         | 11,5%             |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>24,8</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril presenta un valor de \$24,8/ton-km, inferior a los \$28,8/ton-km del camión, comprobando así que para este puerto el ferrocarril tiene menor costo de transporte para el cobre metálico.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte en este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-108. Costo de operación anual por modo, transporte de cobre metálico, puerto de San Antonio**

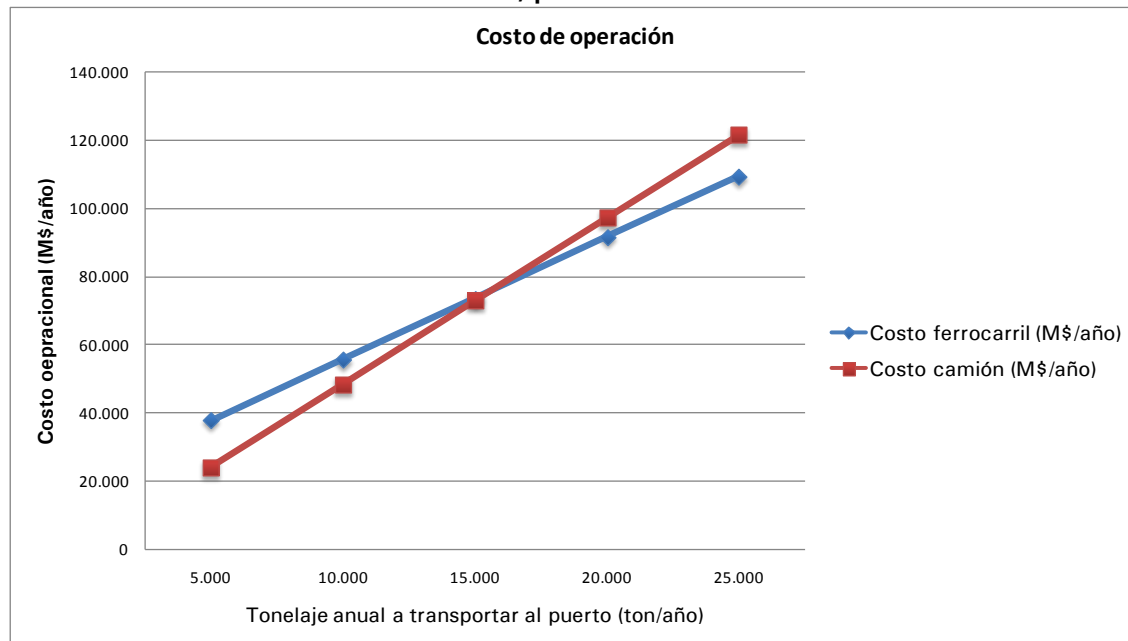
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 137.513                           | 669.358                                    | 512.460                                         |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 23% menor con respecto al camión.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable “tonelaje anual del producto”. El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-83. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de cobre metálico, puerto de San Antonio**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 15.500 toneladas (anuales) a transportar.

## 6.6 Puertos de San Vicente y Talcahuano

El puerto de San Vicente y el puerto de Talcahuano están ubicados en la Región del Biobío, a 500 km de Santiago. Ambos puertos están separados por apenas 2 km.

Los puertos de San Vicente y Talcahuano poseen adecuados accesos camineros al interior de la región, por la Ruta 152 (acceso norte a Concepción), Ruta 150 (conecta con Penco), Ruta 148 (acceso por Bulnes) y Ruta 156 (Camino de la Madera). Además de estos accesos ambos puertos se benefician de la Ruta Interportuaria, Ruta 150, que incluye una conexión con el aeropuerto Carriel Sur y se extiende por el borde costero desde la intersección con la Ruta 152 en Penco hasta el sector Las Industrias. Al puerto de San Vicente se accede por modo vial por la avenida Almirante Latorre. Para el puerto de Talcahuano el acceso principal es por avenida Blanco Encalada.

De los dos, sólo el puerto de San Vicente tiene conexión ferroviaria, incluyendo 10 líneas férreas al interior del puerto con 9.100 m en total, que permiten la operación de aproximadamente 150 carros de ferrocarril por día. El acceso ferroviario al puerto de San Vicente es a través de los servicios tanto de FEPASA como TRANSAP, que moviliza celulosa desde Laja, Nacimiento y Renaico. Al puerto de San Vicente acceden ambos operadores a través del ramal San Rosendo – Talcahuano. Por este ramal deben acceder todas las cargas ferroviarias que vayan a San Vicente, Lirquén y Coronel, con excepción de las plantas de celulosa que usan el ramal a Curanilahue. La línea atraviesa la calle Malaquías Concha para acceder al recinto portuario también en Almirante Latorre.

Es importante recordar que al inicio de este estudio el puerto de Talcahuano estaba funcionando normalmente, pero después del terremoto del 27 de Febrero de 2010 que asoló a la región del Biobío, las instalaciones del puerto fueron destruidas y, por lo tanto, sus servicios quedaron paralizados hasta la actualidad. Los antecedentes y análisis, y la proposición de mejoras, que a continuación se presentan se hicieron bajo el supuesto de que el puerto de Talcahuano reanudará sus operaciones en un futuro próximo, en la misma ubicación que tenía antes del terremoto.

### 6.6.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

#### 6.6.1.1 Descripción

Las mareas que afectan al puerto de Talcahuano son de régimen mixto semi-diurno, con dos bajamares y dos pleamares, con lapsos de 6 horas y 12 minutos. La altura máxima de las olas alcanza a 1,8 metros.

En Talcahuano el oleaje es bajo al poseer la protección natural de la isla Quiriquina y el espigón de ASMAR. En San Vicente el oleaje también es bajo, en este caso debido a la bahía artificial que le otorga el rompeolas de 600 metros que se ubica en la bahía. Esto le garantiza a ambos puertos la operación sin mayores problemas por todo el año.

La Empresa Portuaria Talcahuano San Vicente es una de las diez entidades creadas luego de la disolución de la Empresa Portuaria de Chile (EMPORCHI) y creada la ley 19.542 de Modernización del Sistema Portuario Estatal, promulgada en 1997.

El puerto de San Vicente fue entregado a concesión a San Vicente Terminal Internacional (SVTI), que inició sus operaciones el 1º de enero del año 2000. SVTI es un consorcio conformado por Sudamericana Agencias Aéreas y Marítimas (SAAM) y SSA Marine. Ambos poseen un 50% de la propiedad y sus principales características son:

- SAAM: 50 % propiedad:
  - Principal operador de terminales en Chile y América Latina.
  - Servicio de remolcadores y asistencia en puertos.
  - Servicios de agenciamiento aéreo y portuario.
  - Servicios logísticos y almacenaje.
- SSA Marine: 50% propiedad:
  - Principal estibador/operador de terminales en USA.
  - Operador/desarrollador internacional de terminales.
  - Principal operador de ferrocarriles en terminales de USA.

El puerto de San Vicente cuenta un frente de atraque y tres sitios, de 600,3 metros lineales y con boyas en los extremos de sus sitios con lo que alcanza los 683 metros de extensión. Permite recibir naves de 295 metros de eslora y con capacidad de 5.000 TEUS aproximadamente.

Dentro de sus instalaciones cuenta con cinco bodegas, cuya superficie en total es de 8,4 ha, y patios adicionales que suman 20,7 ha. En áreas comunes y sitios de expansión posee un total de 40,9 ha.

El puerto de Talcahuano cuenta con dos sitios de atraque, el primero para naves comerciales de 185 metros de eslora, y el segundo para actividades pesqueras. El área del puerto tiene una superficie de 11 ha, que se distribuyen en 9,2 para la zona primaria y 1,8 para el Malecón Blanco.

**Figura 6-84. Sitios de atraque puerto de San Vicente**



**Fuente:** Elaboración propia en Google Earth

Las características de los sitios de atraque de ambos puertos es la siguiente:

**Cuadro 6-109. Características sitios de atraque puertos de San Vicente y Talcahuano**

| Terminal    | Sitio | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura   |
|-------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| San Vicente | 1     | 201          | 10,97           | 200             | 25                     | 1992                | Hormigón con pilotes |
|             | 2     | 201          | 10,38           | 200             | 25                     | 1974                |                      |
|             | 3     | 201          | 12,19           | 202             | 25                     | 1974                |                      |

| Terminal   | Sitio | Longitud (m) | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción | Tipo de Estructura |
|------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|
| Talcahuano | 1     | 155          | 9,45            | 185             | 25                     | 1973                | Tablestaca         |
|            | 2     | 208          | 9,45            | -               | -                      | 1979                |                    |

Fuente: Elaboración propia en base a información de Puertos Talcahuano y San Vicente.

**Cuadro 6-110. Áreas de almacenamiento cubiertas y semicubiertas, puerto de San Vicente**

| Almacén      | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga |
|--------------|------------------------------|---------------|
| 1            | 6.700                        | Celulosa      |
| 2            | 8.500                        | General       |
| 3            | 8.000                        | General       |
| 4            | 8.000                        | General       |
| 5            | 7.800                        | Graneles      |
| 6            | 12.900                       | General       |
| 7            | 12.500                       | General       |
| <b>Total</b> | <b>64.400</b>                |               |

Fuente: Elaboración propia en base a estudio Sistema Portuario de Chile 2005

**Cuadro 6-111. Áreas de almacenamiento descubiertas, puerto de San Vicente**

| Almacén      | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Tipo de carga                           |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Total</b> | <b>200.000</b>               | Contendorizadora, productos forestales. |

Fuente: Elaboración propia en base a estudio Sistema Portuario de Chile 2005

El equipamiento del puerto de San Vicente es el siguiente:

- Grúas móviles

Siete grúas Gottwald con capacidad de levante para 100 toneladas. Las grúas móviles son utilizadas principalmente para el embarque y descarga de contenedores con una productividad entre 22 a 25 contenedores / hora.

- Grúas horquilla

65 grúas horquillas con sus respectivos aditamentos especiales para cada tipo de producto. Estas grúas tienen una capacidad de levante desde cuatro hasta 16 toneladas.

- Grúas Portacontenedores

15 grúas portacontenedores para las faenas de Stacking y CFS, y 11 grúas portacontenedores vacíos para las faenas de depósito y maestranza.

- Tracto camiones

SVTI cuenta con una flota de 48 tractocamiones para satisfacer el porteo de contenedores dentro del terminal para las faenas de Stacking, depósito y CFS.

- Equipos para gráneles

Para mantener una alta productividad en el embarque de carga granel el terminal cuenta con 3 cintas transportadoras. Para las descargas cuenta con palas y tolvas de descarga.

#### 6.6.1.2 Accesos

La conectividad de los puertos de esta región con su Hinterland es a través de tres rutas principales: por el norte está la Ruta del Itata (Ruta 152), desde el oriente la Ruta Cabrero – Concepción (Ruta O-50) y desde el sur el camino Concepción – Tres Pinos (Ruta 160). La Ruta de la Madera (156) podría ser considerada un cuarto acceso vial, pero hasta la fecha no ha cumplido este rol estratégico al no haber ofrecido un servicio acorde a su estructura tarifaria. Hoy venció su período de concesión y hasta la fecha no se ha re-licitado.

Los puertos de San Vicente y Talcahuano poseen excelentes accesos camineros, por la Ruta 152 (Acceso sur a Concepción), Ruta 150 (conecta con Penco), Ruta 148 (acceso por Bulnes) y Ruta 156 (Camino de la Madera). Además de estos accesos ambos puertos se benefician de la Ruta Interportuaria, Ruta 150, que facilita el acceso al Aeropuerto Carriel Sur y se extiende por el borde costero desde la intersección con la Ruta 152 en Penco hasta el sector Las Industrias. Tiene una longitud de 10,4 km.

San Vicente y Talcahuano están 16 km de Concepción, 41 km de Coronel, 123 km de Chillán y 500 km de Santiago. Además, el Puerto de San Vicente tiene conexión ferroviaria, incluyendo 10 líneas férreas al interior del puerto con 9.100 m en total, que permiten la operación de aproximadamente 150 carros de ferrocarril por día.<sup>68</sup>

---

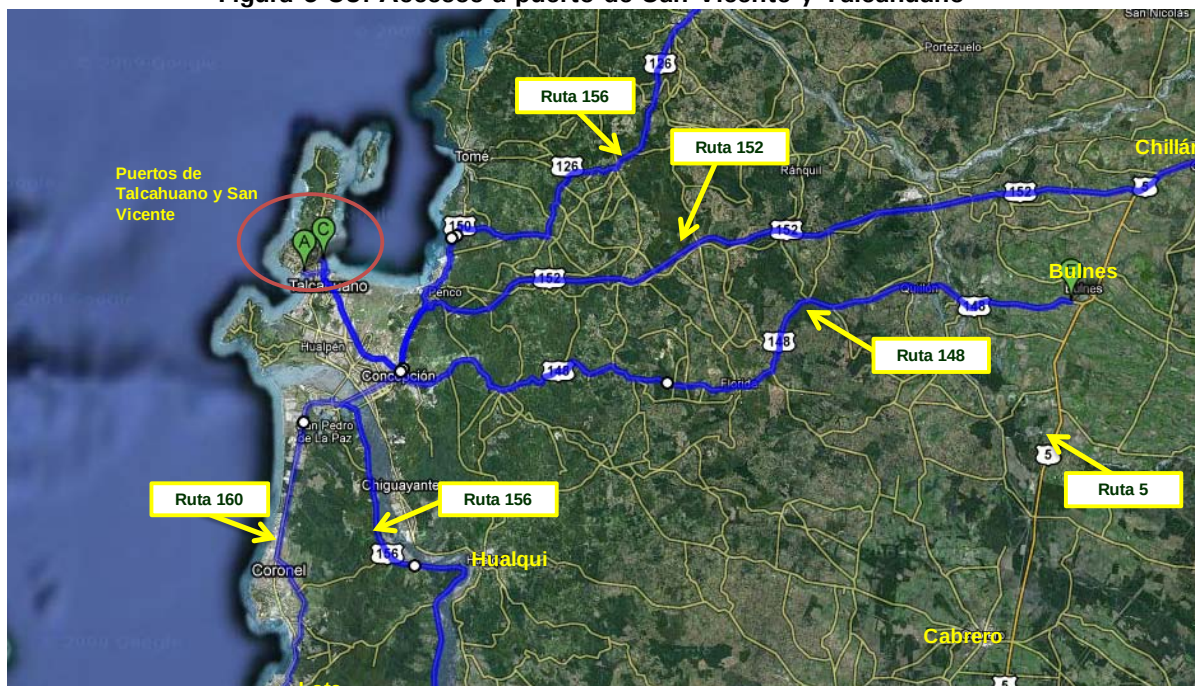
<sup>68</sup> Sistema Portuario de Chile 2005, DOP.



- Rutas de conexión con el Hinterland

Las principales rutas de acceso a los puertos de San Vicente y Talcahuano se presentan a continuación.

**Figura 6-85. Accesos a puerto de San Vicente y Talcahuano**



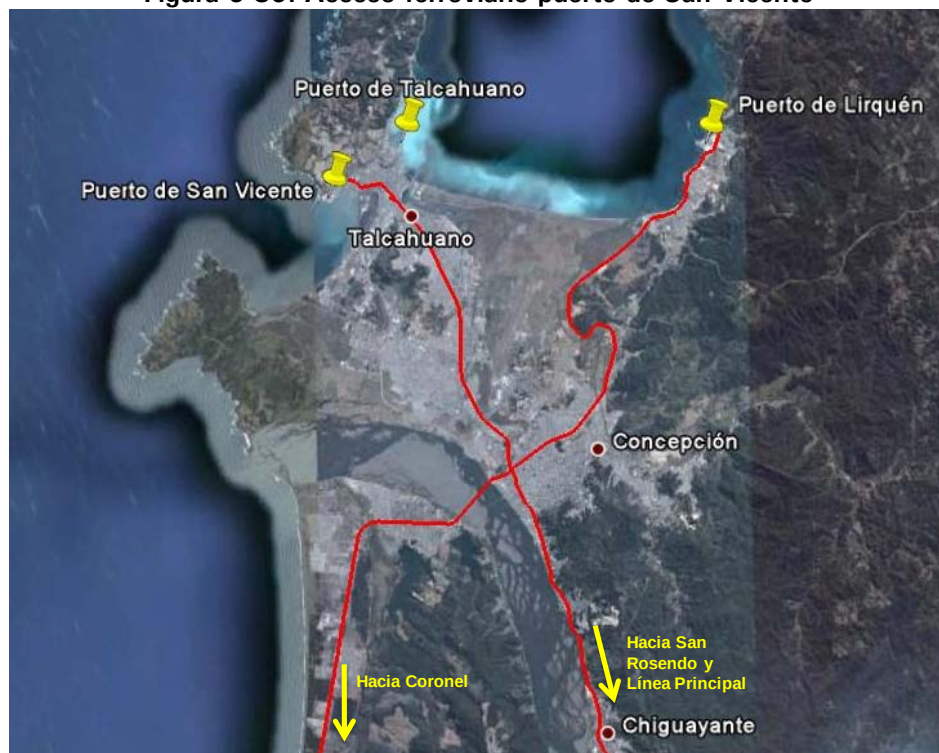
Fuente: Elaboración propia en Google Maps

El acceso ferroviario al puerto de San Vicente es a través de los servicios tanto de FEPASA como TRANSAP, que moviliza celulosa desde Laja, Nacimiento y Renaico.

La accesibilidad ferroviaria a esta zona portuaria fue históricamente a través del ramal San Rosendo – Concepción, el que se completó en 1872. El ramal Chillán (Rucapequén) – Concepción, que accedía a la zona por el borde costero norte de la misma, fue complementario al anterior a partir de 1920. Sin embargo, cuando se electrificó el ramal de San Rosendo, el de Rucapequén perdió competitividad y fue quedando de lado. Finalmente, en la década del 80 se suprimió el servicio de pasajeros, y hoy en día sólo presta servicios al transporte de cargas en el tramo Concepción – Lirquén a los porteadores FEPASA y TRANSAP. La vía más al norte de Lirquén no está habilitada. El resto de los ramales está en muy malas condiciones y sólo son aptos para la circulación de ferrocarriles de carga a muy bajas velocidades: menos de 50 km/h e incluso hay tramos en que los convoyes no pueden superar los 30

km/h. Es el caso del ramal Concepción-Lirquén, cuyo recorrido de apenas 20 km demora una hora y media para un ferrocarril de carga.

**Figura 6-86. Acceso ferroviario puerto de San Vicente**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

Al puerto de San Vicente se accede por modo vial por la avenida Almirante Latorre. Por ferrocarril, la línea atraviesa la calle Malaquías Concha para acceder al recinto portuario también en Almirante Latorre.

**Figura 6-87. Accesos puerto de San Vicente**



**Fuente:** Elaboración propia en Google Earth

Para el puerto de Talcahuano el acceso principal es la avenida Blanco Encalada.

**Figura 6-88. Acceso puerto de Talcahuano**



**Fuente:** Elaboración propia en Google Earth



### 6.6.1.3 Servicios logísticos

#### Sistemas de gestión de tránsito terrestre

El concesionario San Vicente Terminal Internacional posee diversas tecnologías y sistemas de información que permitan optimizar las operaciones diarias del terminal y proporcionar un valor agregado a sus clientes al ofrecerles información oportuna e integrada y un servicio de mejora continua.

El puerto cuenta con información online y reportes vía internet a los cuales pueden acceder agencias navieras, exportadores, importadores y agencias de aduanas. Algunos de los reportes disponibles son:

- Consulta Booking.
- Consulta Contenedores Embarcados.
- Consulta Contenedores Ingresados.
- Consulta Contenedores Descargados.
- Consulta Stacking.

Este sistema online fue diseñado específicamente para el SVTI administra, entre otras cosas:

- La planificación de naves.
- Explanadas.
- Operaciones de estiba y desestiba.
- Control del inventario de carga en bodegas.
- El depósito de contenedores.
- La documentación para exportaciones e importaciones.
- Administración de los trabajos.

#### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

El concesionario SVTI creó un servicio de almacenamiento que abarca las prestaciones de custodia, permanencia y responsabilidad de las mercancías que se reciben física y documentalmente en los lugares habilitados para tales efectos, hasta su entrega a los consignatarios o a quienes sus derechos representen.

El almacenamiento se clasifica en carga general, carga granel, contenedores, carga fraccionada, vehículos automotrices, cargas de transbordos, carga de retiro directo o forzosa calificada como tal por SVTI. Además las mercancías

se diferencian en cuanto al lugar de depósito, sea esta en áreas cubiertas o descubiertas.

Las mercancías clasificadas como peligrosas por los organismos competentes, tienen prohibido su depósito en SVTI.

El servicio de acopio que el concesionario SVTI tiene estipulado en su Manual de Servicios consiste en poner a disposición del embarcador, dueño de la carga o sus representantes áreas cubiertas y/o descubiertas para el depósito de mercancías las que estarán sujetas a un cobro por la superficie y el tiempo utilizado (US\$/m<sup>2</sup>-día) o por las ton ó m<sup>3</sup> embarcados. SVTI establecerá tarifas referenciales para productos forestales, contenedores, carga general y carga a granel que requieran ser acopiados en SVTI.

#### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga.

El concesionario del puerto de San Vicente establece en el Título II de su Manual de Servicios y en el artículo 17 las prestaciones con respecto a la atención de la carga. Estos servicios corresponden a:

- Uso de Muelle a la Carga de las mercancías que se embarquen y desembarquen.
- Transferencia de Contenedores, Carga General, Carga a Granel y Especiales.
- Terminales.
- Almacenamiento, Acopio y Recepción/Despacho de las cargas que se depositen en los recintos portuarios de SVTI.

SVTI tiene un servicio de transferencia que consiste en el conjunto de actividades que involucran el amarre o desamarre de la nave, la estiba o desestiba, la trinca o destrinca, el embarque o desembarque, el porteo, carga o descarga a medios de transporte terrestre, el almacenamiento, acopio o depósito comercial de la carga, el expedito tránsito de los documentos que dejan constancia de la recepción y despacho de la carga incluyendo su administración y gestión.

De los servicios prestados, SVTI tiene las siguientes normas:

- En el caso del servicio de re-estiba de contenedores de 20' y/o 40' a bordo, este consiste en movilizar contenedores a bordo de la nave por razones de estiba y/o a solicitud del comando nave u operador de la línea, su unidad de

cobro está expresada en US\$/Contenedor. Este servicio reemplaza a la tarifa de transferencia de contenedores.

- El servicio de re-estiba de contenedores de 20' y/o 40' vía muelle, consiste en descargar desde la nave los contenedores a ser re-estibados, portear a zona de Stacking temporal y posteriormente reembarcar los contenedores en la nave. Esta operación se realiza por razones de estiba y/o a solicitud del comando nave u operador de la Línea; su unidad de cobro está expresada en US\$/Contenedor. Este servicio reemplaza a la tarifa de transferencia de contenedores.
- El servicio de re-estiba de carga fraccionada y/o granel vía muelle, consiste en descargar desde la nave la carga a ser re-estibada, portear y acopiar en un área cubierta ó descubierta (dependiendo de la naturaleza de la carga) y posteriormente reembarcar la carga en la nave, su unidad de cobro está expresada en US\$/ton. Este servicio reemplaza a la tarifa de transferencia de carga fraccionada y/o granel.
- El servicio de Pronto Despacho (Dispatch) consiste en haber realizado la transferencia de carga (sea esta contenedores, carga general o granel) a mayor velocidad que la pactada con el cliente, razón por la cual, existe un premio a la eficiencia, su unidad de cobro está expresada en US\$/Unidad Pactada.
- El servicio de transbordo de contenedores, consiste en la transferencia de contenedores provenientes de una nave dada y la transferencia posterior de los mismos en otra nave o la misma en otra recalada. En todos los casos, el servicio se realiza a solicitud del cliente, pudiendo éste último en todo momento contratar los servicios individualmente, la unidad de cobro está expresada en US\$/Contenedor. Este servicio reemplaza a la tarifa de transferencia de contenedores.
- El servicio del uso del área de parqueo corresponde al uso de explanadas de SVTI por aquellos medios de transporte que no puedan ingresar al terminal por falta de documentación y/o otro motivo ajeno a SVTI. La tarifa se aplicará cuando el medio de transporte utilice el área de parqueo por más de una hora desde su arribo a SVTI, y su unidad de cobro está expresada en US\$/Hora.
- El servicio de recepción y/o despacho de cargas en almacén o patios se aplicará cuando no se realice la transferencia de estas cargas en SVTI por razones ajenas al terminal. Los servicios se separan en carga general fraccionada o granel cuya unidad de cobro está expresada en US\$ ton y en contenedores cuya unidad de cobro está expresada en US\$/Contenedor. Las tarifas de este servicio las pagará quién solicitó el servicio, el dueño de la carga, su agente o representante.

Los horarios establecidos por tipo de operación son los siguientes:

- Recepción – despacho de carga en almacenes y/o patios, lunes a sábado de 08:00 a 21:00 hrs. Se exceptúan de este horario los domingos y festivos.
- Servicios asociados a naves en operación, de acuerdo al programa de trabajo de la nave establecido por el operador de la línea con 72 horas de anticipación a la recalada de la nave.
- Control documentos y facturación, lunes a viernes de 08:30 a 18:00 hrs. y sábado de 09:00 a 13:00 hrs. Se exceptúan de este horario los domingos y festivos.

#### 6.6.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de San Vicente movilizó 5.907.687 toneladas de carga en total durante el año 2009, disminuyendo un 16,3% con respecto al año 2008, situación generada a raíz de la crisis económica. El puerto de Talcahuano, para el año 2008<sup>69</sup>, transfirió 236.785 toneladas, un 14,3% menos que el año anterior. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del puerto de San Vicente corresponden al 9,0% del total nacional. El puerto de Talcahuano representa en exportaciones un 0,4%

**Cuadro 6-112. Carga movilizada por tipo de operación (toneladas), puerto de Talcahuano**

| Operación      | 2007           | 2008           | Crec.         |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Importación    | 36.314         | 93.517         | 157,5%        |
| Exportación    | 170.905        | 81.972         | -52,0%        |
| Cabotaje       | 50.867         | 58.946         | 15,9%         |
| Tránsito       | 11.679         | 2.170          | -81,4%        |
| Trasbordos     | 180            | 180            | 0,0%          |
| Falso Emb/Des  | 6.463          | 0              | -100,0%       |
| <b>Totales</b> | <b>276.408</b> | <b>236.785</b> | <b>-14,3%</b> |

Fuente: Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente.

Con respecto al tipo de carga movilizada, los resultados son los siguientes en los últimos tres años para el puerto de San Vicente.

<sup>69</sup> Las estadísticas del año 2009 no estuvieron disponibles.

**Cuadro 6-113. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de San Vicente.**

| Tipo de carga  | 2007             | 2008             | 2009             |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Contenedores   | 4.281.565        | 5.698.969        | 4.605.591        |
| Graneles       | 588.404          | 823.421          | 729.694          |
| Fraccionada    | 371.376          | 538.637          | 572.402          |
| <b>Totales</b> | <b>5.241.345</b> | <b>7.061.027</b> | <b>5.907.687</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de San Vicente Terminal Internacional.

Con respecto a los principales productos transferidos, estos son los siguientes, para el año 2008

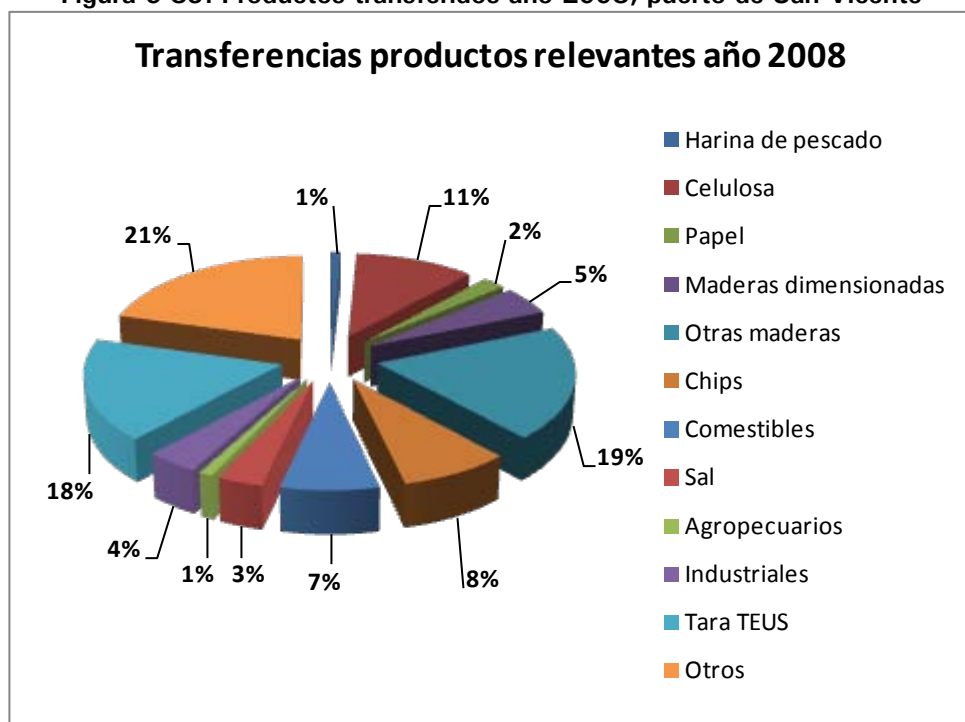
**Cuadro 6-114. Productos transferidos (ton) año 2008, puertos de San Vicente y Talcahuano**

| Cargas relevantes     | Año 2008 (ton) |                  |
|-----------------------|----------------|------------------|
|                       | Talcahuano     | San Vicente      |
| Harina de pescado     | 0              | 62.060           |
| Celulosa              | 4.065          | 772.522          |
| Papel                 | 287            | 148.801          |
| Rollizos aserrados    | 0              | 0                |
| Maderas dimensionadas | 0              | 343.685          |
| Otras maderas         | 4.483          | 1.363.128        |
| Chips                 | 0              | 580.213          |
| Rollizos pulpables    | 0              | 0                |
| Comestibles           | 55.836         | 516.927          |
| Sal                   | 0              | 237.641          |
| Agropecuarios         | 321            | 73.755           |
| Coseta                | 0              | 0                |
| Fertilizantes         | 0              | 0                |
| Industriales          | 170.509        | 274.615          |
| Tara TEU              | 141            | 1.226.945        |
| Otros                 | 1.143          | 1.460.735        |
| <b>Total</b>          | <b>236.785</b> | <b>7.061.027</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente.

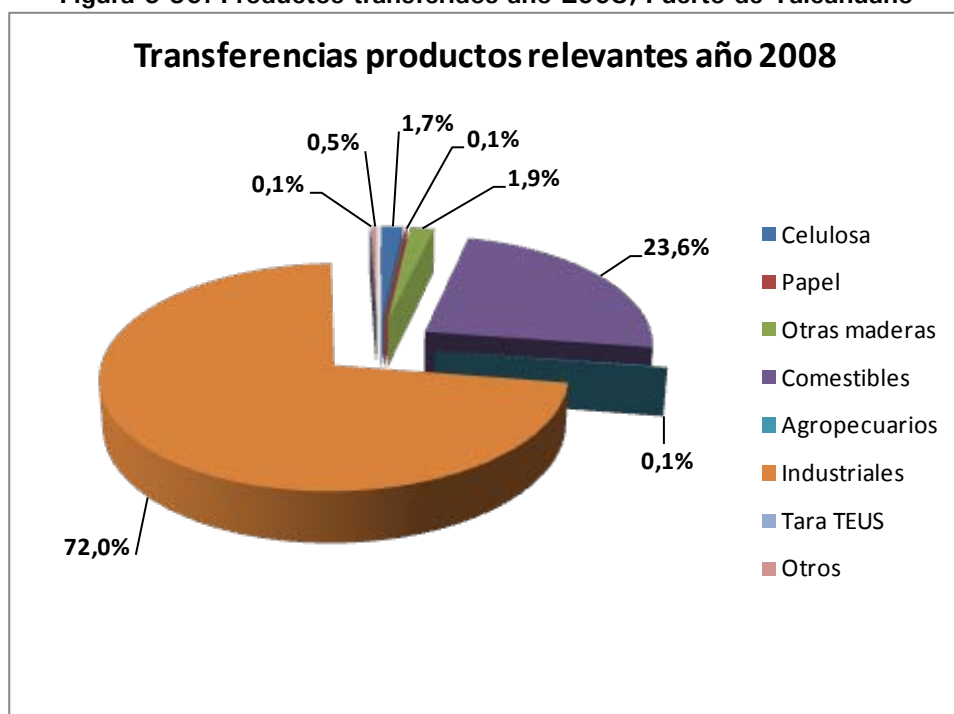


**Figura 6-89. Productos transferidos año 2008, puerto de San Vicente**



**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente.

**Figura 6-90. Productos transferidos año 2008, Puerto de Talcahuano**



**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente.

En la región del Biobío, los productos forestales son los relevantes para el comercio exterior, y, de estos, la celulosa es la que mayormente se transporta a los puertos de la región, incluyendo San Vicente, Lirquén y Coronel. Los dos operadores de carga de EFE, FEPASA y TRANSAP transportan cargas forestales a los tres principales puertos de la región. En la zona existen dos grandes clientes, Arauco y CMPC. Los productos de Arauco los transporta FEPASA mientras que los de CMPC lo hace TRANSAP.

- Oferta de transporte
  - *FEPASA y TRANSAP*

Al puerto de San Vicente acceden ambos operadores a través del ramal San Rosendo – Talcahuano. Por este ramal deben acceder todas las cargas ferroviarias que vayan a San Vicente, Lirquén y Coronel, con excepción de la planta de celulosa de Horcones, que lo hace en dirección a Coronel desde Curanilahue.

El ramal San Rosendo – Talcahuano cuenta con una longitud de 85 km, y empieza en San Rosendo en el km 499 de la línea central, siguiendo el curso del río Biobío hasta Concepción (km 70). Tiene simple vía entre San Rosendo y La Leonera (km 54), doble vía hasta El Arenal (km 83) y finalmente una vía simple hasta la Estación Mercado (ex - Talcahuano). Está electrificado a 3.000 VCC, aunque los trenes de carga operan con tracción diesel.

El tráfico de este ramal es probablemente el más intenso de toda la red de EFE. A los trenes del Biotren entre Hualqui (km 47) y Mercado, se agregan los trenes entrantes y salientes de FEPASA con diversas cargas y los ferrocarriles con celulosa de TRANSAP. El proyecto Biovías, que dio inicio a la operación del Biotren, efectuó importantes inversiones en la infraestructura de la zona, mejorando considerablemente la enrielladura entre Hualqui y Talcahuano. Pero al mismo tiempo supuso un problema no menor para los tránsitos con cargas a los puertos, al tener prioridad el tren de pasajeros sobre los ferrocarriles de carga y como consecuencia, la instauración de ventanas de operación que aumentaron los tiempos de desplazamiento.

La línea central que tiene relación con el transporte de cargas para los puertos de la región del Biobío posee las siguientes características:

- Sector San Fernando-Chillán (264 km), tramo de simple vía, electrificado a 3.000 VCC, sector donde operan trenes de pasajeros de distancia media, a Talca y Chillán.

- Sector Chillán-San Rosendo (101 km), tramo de simple vía, electrificado a 3.000 VCC, sector donde operaban trenes de pasajeros de larga distancia, a Talcahuano y Temuco.
- Sector San Rosendo (Laja)-Temuco (192 km), tramo de simple vía, electrificado a 3.000 VCC, sector donde operaban trenes de pasajeros de larga distancia a Temuco.
- Sector Temuco-Puerto Montt (376 km), tramo de simple vía, de operación diesel, sector donde operaba el servicio de Victoria a Puerto Montt.

En todos estos sectores de la línea central operan ferrocarriles de carga de FEPASA y TRANSAP.

Desde la ciudad de Talcahuano los desvíos ferroviarios son a la Base Naval de Talcahuano, al puerto de Talcahuano (actualmente fuera de servicio, desde antes del terremoto del 27 de febrero de 2010), al puerto de San Vicente y al sector industrial de la bahía de San Vicente, como el terminal de combustibles, Huachipato, Edwards y Ceruti, SITRANS, Cementos Biobío, Inchalam, OXY y Eka, éstas últimas dos plantas industriales de productos químicos para la industria del papel y celulosa como soda y clorato.

- *Vialidad*

El sistema portuario de la región del Biobío presenta variadas alternativas viales para la conectividad. Para las cargas que vienen desde el norte del país, el acceso principal es por la Ruta 152, Acceso Norte a Concepción, que corresponde a la concesión de la Autopista del Itata. Comienza en Chillán y finaliza en Penco

**Cuadro 6-115. Peajes en Ruta 152, Autopista del Itata**

| Plaza de Peaje | Ubicación (km) | Camión 2 Ejes | Camión + 2 Ejes |
|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| RAFAEL         | 60,5           | 3.480         | 6.650           |
| AGUA AMARILLA  | 60,0           | 6.960         | 13.300          |
| NUEVA ALDEA    | 21,0           | 1.990         | 3.800           |

**Fuente:** Elaboración propia en base Vialidad MOP.

Otro acceso concesionado es la Ruta 156, denominada "Camino de la Madera". Esta ruta fue concesionada teniendo en consideración las cargas forestales que vendrían del sur de Concepción. Su estructura tarifaria es la siguiente:

**Cuadro 6-116. Peajes en Ruta 156, Camino de la Madera**

| Plaza de Peaje | Ubicación (km) | Camión 2 Ejes | Camión + 2 Ejes |
|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| NICODAHUE      | 92,97          | 9.200         | 15.400          |
| CURALI         | 54,77          | 9.200         | 15.000          |

Fuente: Elaboración propia en base Vialidad MOP.

Esta ruta nunca estuvo lo suficientemente transitada, ya que los camiones preferían la Ruta O-50, Cabrero – Concepción, que no tiene peajes. El MOP está estudiando una nueva concesión para esta ruta.

Esta nueva concesión, de iniciativa privada, convertiría a la Ruta O-50 en una autopista de doble calzada, con enlaces desnivelados en los principales cruces, entre otros, además de mejorar la conectividad de la región.

Para la conexión de los puertos de San Vicente y Talcahuano con Lirquén y el aeropuerto Carriel Sur, la Ruta Interportuaria Talcahuano – Penco es la vía principal, que también se encuentra concesionada. Se extiende por el borde costero de la bahía de Concepción, desde la intersección de la Autopista del Itata con la ruta Penco-Concepción, hasta el sector Las Industrias y su empalme con Av. Colón, en la comuna de Talcahuano. Con una longitud de 10,4 km, se construyó en doble calzada en sus primeros 600 metros y en calzada simple bidireccional en el resto del tramo.

**Cuadro 6-117. Peajes en Ruta Interportuaria Talcahuano - Penco**

| Plaza de Peaje             | Ubicación (km) | Camión 2 Ejes | Camión + 2 Ejes |
|----------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| PENCO (DE TALCAHUANO)      | 10,73          | 1.050 – 1.500 | 1.850 – 2.650   |
| PENCO (DE AEROPUERTO)      |                | 750 – 1.050   | 1.300 – 1.900   |
| AEROPUERTO (DE TALCAHUANO) | 7,59           | 1.050 – 1.500 | 1.850 – 2.650   |
| AEROPUERTO (DE PENCO)      |                | 750 – 1.050   | 1.300 – 1.900   |
| TALCAHUANO                 | 10,73          | 1.050 – 1.500 | 1.850 – 2.650   |

Fuente: Elaboración propia en base Vialidad MOP.

- Demanda de transporte

Según lo recopilado en la entrevista con el concesionario del puerto de San Vicente, SVTI, en la actualidad llegan 4.000 contenedores al año para exportación en ferrocarril al puerto y otros 1.000 con productos forestales diversos, como maderas de todo tipo, plywood, molduras, etc. La carga forestal en ferrocarril ha ido aumentando, principalmente por la entrada en operación de TRANSAP en la región.

A continuación se presentan las cargas transportadas por ferrocarril en el puerto de San Vicente en los últimos tres años.

**Cuadro 6-118. Transporte de cargas en ferrocarril, puerto de San Vicente (toneladas)**

| <b>Embarques</b>                  | <b>Origen</b>                                        | <b>Destino</b>                     | <b>2007</b>    | <b>2008</b>    | <b>2009</b>      |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| Celulosa                          | Coronel,<br>Horcones, Laja,<br>Nueva Aldea,<br>otros | Talcahuano                         | 480.128        | 644.918        | 851.464          |
| Contenedor<br>cargado             | Barrancas, Lo<br>Espejo                              | Talcahuano                         | 4.918          | 2.374          | 7.059            |
| Contenedor<br>vacío               | Lo Espejo                                            | Talcahuano                         | 1.306          | -              | -                |
| Madera<br>aserrada                | Ciruelos, Coronel,<br>Horcones                       | Talcahuano                         | 5.686          | 2.108          | 9.716            |
| Paneles de<br>madera              | Horcones                                             | Talcahuano                         | 3.800          | 0              | 0                |
| Tableros                          | Loncoche                                             | Talcahuano                         | 1.204          | 0              | 0                |
| Petróleo y<br>sus derivados       | -                                                    | Talcahuano                         | 997            | 0              | 327              |
| Granos                            | -                                                    | Talcahuano                         | 1.085          | 0              | 0                |
| Chatarra                          | -                                                    | Talcahuano                         | 60             | 0              | 0                |
| Ácido                             | -                                                    | Talcahuano                         | 890            | 49             | 0                |
| Plywood                           | -                                                    | Talcahuano                         | 0              | 5.800          | 0                |
| Harina de<br>pluma                | -                                                    | Talcahuano                         | 0              | 112            | 276              |
| <b>Total Embarques</b>            |                                                      |                                    | <b>500.074</b> | <b>655.361</b> | <b>868.566</b>   |
| <b>Descargas</b>                  | <b>Origen</b>                                        | <b>Destino</b>                     | <b>2007</b>    | <b>2008</b>    | <b>2009</b>      |
| Contenedor<br>cargado             | Talcahuano                                           | Barrancas, El<br>Arenal, Lo Espejo | 8.806          | 17.786         | 3.219            |
| Harina de<br>pluma                | Talcahuano                                           | Ovejería, Puerto<br>Montt          | 19.248         | 19.404         | 4.473            |
| Celulosa                          | Talcahuano                                           | -                                  | 1.316          | 80             | 0                |
| Acero                             | Talcahuano                                           | -                                  | 0              | 0              | 0                |
| Caliza                            | Talcahuano                                           | -                                  | 21.205         | 13.409         | 8.943            |
| Petróleo y<br>sus derivados       | Talcahuano                                           | -                                  | 49.124         | 41.955         | 36.258           |
| Soda<br>Cáustica                  | Talcahuano                                           | -                                  | 80.944         | 129.592        | 121.110          |
| Cemento                           | Talcahuano                                           | -                                  | 7.333          | 3.087          | 0                |
| Filler Granel                     | Talcahuano                                           | -                                  | 32.351         | 16.287         | 0                |
| Clorato y<br>Cloruro de<br>Calcio | Talcahuano                                           | -                                  | 39.277         | 59.287         | 59.441           |
| Rieles                            | Talcahuano                                           | -                                  | 0              | 0              | 7.599            |
| <b>Total Descargas</b>            |                                                      | -                                  | <b>259.604</b> | <b>300.887</b> | <b>241.043</b>   |
| <b>Total Embarque y Descarga</b>  |                                                      |                                    | <b>759.678</b> | <b>956.248</b> | <b>1.109.609</b> |

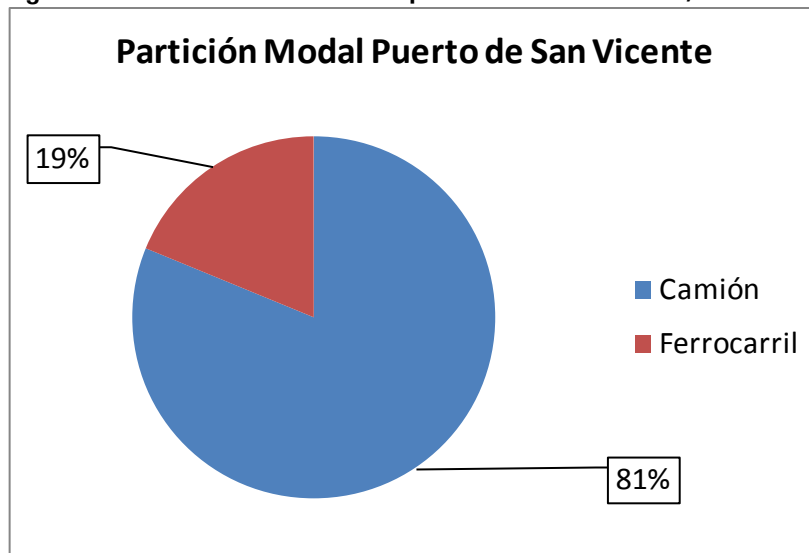
**Fuente:** Elaboración propia en base a empresas de transporte de carga en ferrocarril.

En cuanto al tránsito de camiones, no se recolectó una estadística de la cantidad anual de camiones que ingresan al puerto de San Vicente, pero las autoridades entrevistadas aseguraron que estos alcanzaban a los 500 camiones diarios, lo que equivaldría aproximadamente a 182.000 camiones anuales.

- **Partición Modal**

Durante el año 2009 se movilizaron 5.907.687 toneladas en el puerto de San Vicente, con una partición modal de la carga que llega y sale del puerto de 18,8% (1.109.609 toneladas) en el ferrocarril y de 81,2% (4.798.078 toneladas) para el camión.

**Figura 6-91. Partición Modal del puerto de San Vicente, año 2007**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA, TRANSAP y Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente

La participación del ferrocarril en el transporte de contenedores es muy menor, llegando a un 0,22% del total (10.278 toneladas el año 2009).

#### 6.6.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de San Vicente y Talcahuano

El puerto de San Vicente cuenta con acceso y desvíos ferroviarios suficientes, que le permiten una coordinada operación de carga y descarga de los productos directamente en patios y bodegas, particularmente de los ferrocarriles de celulosa.

Según el concesionario SVTI, el ferrocarril sería más eficiente en su operación si se hicieran inversiones dentro del puerto, ya que en la actualidad la

infraestructura no es de las mejores, debido a que el ferrocarril “corta” las operaciones al ingresar a puerto. De todas formas, se consigna que SVTI opera de forma correcta las operaciones necesarias y los problemas son de carácter menor.

Como problemas principales en la infraestructura ferroviaria, se debe mencionar que los puentes ferroviarios en la región no aguantan locomotoras de mayor peso (peso por eje), que la capacidad de los carros es menor, y que las mismas vías se ocupan para el Biotren, con prioridad para este, lo que se traduce en tiempos de espera mayores y cruces no habilitados. La conectividad del ferrocarril con centros de producción tampoco es la más adecuada. En el caso de los clientes de menor volumen, estos tienen que llevar sus contenedores a una estación de ferrocarril, subirlo a un camión, y cargarlo al ferrocarril, aumentando mucho los costos. Este costo tiene que compensar el transporte ferroviario. Es por esto que el camión sigue siendo muy utilizado en el puerto.

Los problemas en el acceso vial al puerto de San Vicente involucran a la Ruta Interportuaria, que termina antes de llegar al puerto, dejando instalados a los camiones en plena ciudad. En la visita a este puerto se pudo constatar que existe también un problema con el transporte público, al instalarse recientemente un paradero para la locomoción en la intersección con la entrada al terminal, dificultando el tránsito de los camiones. Según explicó la autoridad portuaria, la instalación de este paradero no consideró la opinión de ellos ni los problemas que podía ocasionar.

El puerto de San Vicente es el que menor participación del ferrocarril tiene en su partición modal en la región, y esta situación se debe principalmente a aspectos restrictivos en el uso de la vía, que es el caso del servicio de pasajeros Biotren, y porque el puerto está dedicado por completo al transporte de contenedores, que se manejan principalmente en camión.

Con respecto al puerto de Talcahuano, no es mucho lo que se puede concluir. El ferrocarril no tenía acceso al puerto y, si bien su ubicación daba origen a una serie de problemas urbanos, su transferencia de carga era muy menor con respecto a San Vicente. El futuro nuevo puerto de Talcahuano deberá ser planificado para ambos modos de transporte.

### 6.6.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 para el modo camión y el modo ferrocarril. En la situación base se proyectan las cargas manteniendo la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-119. Proyección de cargas por modos para el Puerto de San Vicente (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 7.211.079        | 288.443           | 873.090          | 624               | 5.768.864                            | 230.755           | 2.315.306        | 1.654             |
| 2012 | 7.715.855        | 308.634           | 934.207          | 667               | 6.172.684                            | 246.907           | 2.477.378        | 1.770             |
| 2013 | 8.255.965        | 330.239           | 999.601          | 714               | 6.604.772                            | 264.191           | 2.650.794        | 1.893             |
| 2014 | 8.833.882        | 353.355           | 1.069.573        | 764               | 7.067.106                            | 282.684           | 2.836.350        | 2.026             |
| 2015 | 9.452.254        | 378.090           | 1.144.443        | 817               | 7.561.803                            | 302.472           | 3.034.894        | 2.168             |
| 2016 | 10.113.912       | 404.556           | 1.224.554        | 875               | 8.091.130                            | 323.645           | 3.247.337        | 2.320             |
| 2017 | 10.821.886       | 432.875           | 1.310.273        | 936               | 8.657.509                            | 346.300           | 3.474.650        | 2.482             |
| 2018 | 11.579.418       | 463.177           | 1.401.992        | 1.001             | 9.263.534                            | 370.541           | 3.717.876        | 2.656             |
| 2019 | 12.389.977       | 495.599           | 1.500.132        | 1.072             | 9.911.982                            | 396.479           | 3.978.127        | 2.842             |
| 2020 | 13.257.275       | 530.291           | 1.605.141        | 1.147             | 10.605.820                           | 424.233           | 4.256.596        | 3.040             |

**Fuente:** Elaboración propia, con base a información sobre proyección de demanda obtenida en el desarrollo de las entrevistas a los puertos de San Vicente y Talcahuano.

Para la proyección se ha supuesto una tasa de crecimiento del 7% anual, de acuerdo a lo previsto por la Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente. La partición modal utilizada es la indicada en la sección de antecedentes del puerto.

Considerando una distancia de 5,9 km de recorridos de los camiones dentro de la ciudad en su trayecto al puerto y de 14,5 km para el caso del ferrocarril, los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.



**Cuadro 6-120. Escenario base: Ciudad Puerto de San Vicente.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT     |         |
|------|------------|---------|
|      | Camión     | FFCC    |
| 2011 | 5.828.927  | 124.126 |
| 2012 | 6.236.952  | 132.815 |
| 2013 | 6.673.539  | 142.112 |
| 2014 | 7.140.687  | 152.060 |
| 2015 | 7.640.535  | 162.704 |
| 2016 | 8.175.372  | 174.093 |
| 2017 | 8.747.648  | 186.280 |
| 2018 | 9.359.984  | 199.320 |
| 2019 | 10.015.183 | 213.272 |
| 2020 | 10.716.245 | 228.201 |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde se el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos dentro de la ciudad, serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-121. Escenario de comparación: Ciudad Puerto de San Vicente**  
**Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT    |         |
|------|-----------|---------|
|      | Camión    | FFCC    |
| 2011 | 4.663.142 | 329.164 |
| 2012 | 4.989.562 | 352.206 |
| 2013 | 5.338.831 | 376.860 |
| 2014 | 5.712.549 | 403.241 |
| 2015 | 6.112.428 | 431.467 |
| 2016 | 6.540.298 | 461.670 |
| 2017 | 6.998.119 | 493.987 |
| 2018 | 7.487.987 | 528.566 |
| 2019 | 8.012.146 | 565.566 |
| 2020 | 8.572.996 | 605.155 |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría,

según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 25,62 y 0,33.

**Cuadro 6-122. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto San Vicente**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 3,49                   |

Fuente: Elaboración propia.

- Análisis cualitativo integrado para los puertos de Lirquén, Penco, Talcahuano y San Vicente

El MOP ha estado construyendo en los últimos años la denominada Ruta Interportuaria, que eventualmente conectará todos estos puertos con una autopista de alto estándar. Sin embargo, y a pesar de los importantes avances, ésta aún se encuentra inconclusa, lo que impide su uso masivo. La falta de accesos urbanos apropiados a Talcahuano y San Vicente perjudica su utilidad. Además de ello, el ser vías pagas las hacen impopulares para los camioneros, quienes prefieren realizar rutas más prolongadas a tener que pagar peaje. Contribuye a ello un sistema vial que da muchas alternativas de rutas para acceder a los puertos. Falta aquí una política a nivel metropolitano que regule el uso de vías para que se logren los objetivos propuestos en estas inversiones. En este sentido, el caso de Lirquén es una buena señal, por cuanto, una vez construido el By-pass a Penco – parte de la Ruta Interportuaria - se prohibió el paso de camiones por la antigua Ruta Concepción entre Penco y Lirquén.

Los mayores conflictos de las rutas actuales usadas por las cargas están en vías de solución con la implementación completa de la Ruta Interportuaria. Esto significa obras y gestión integrada. Las obras son la conexión Talcahuano – Ruta 160, incluyendo un nuevo puente sobre el río Biobío y accesos segregados a los puertos. Además, regulaciones y tarifas que lleven a las empresas de transporte vial a usarla. Cuando esto se materialice se mitigarán o incluso desaparecerán la mayor parte de los conflictos que tienen hoy estos flujos con las áreas urbanas circundantes.

En lo referente a los accesos actuales del modo camión, las rutas empleadas dependen de los orígenes y destinos de las mismas. Lo que sigue corresponde a nuestro levantamiento en la materia.

▪ *Desde el norte*

Las cargas provenientes del norte de la región y del país llegan normalmente por la Ruta 152 del Itata. Si se dirigen a Lirquén tomarán el by-pass a Penco y

accederán a este puerto por Av. El Manzano y la Costanera. El puerto de Lirquén ha tenido una activa participación en mejorar su acceso, asociándose al Estado en la inversión del by-pass a Penco y gestionando y negociando con los habitantes de la Costanera su traslado al sector alto de Lirquén, construyendo directamente un conjunto habitacional para tal efecto. Asimismo, Lirquén prohibió el acceso por la antigua entrada al puerto contiguo a la plaza principal, acceso que hoy se usa sólo para vehículos menores.

Para aquellos cargas que se dirigen a Penco, ingresan a esta ciudad desde la Ruta del Itata por el acceso oriente para luego internarse por calles Bernardo O'Higgins, Talcahuano, Esmeralda y Playa Negra. El retorno es por calle San Vicente. El puerto ofrece un terreno hacia el sur, cruzando la línea férrea, en donde se puede estacionar a la espera de ingresar o convenir cargas de retorno.

Las cargas a Talcahuano –hoy en día poco significativas- toman en su gran mayoría el camino Concepción – Tomé en dirección sur hasta la Rotonda General Bonilla en Concepción, empalmando luego con las avenidas Alonso de Rivera, José Miguel García y Paicaví, y ya en Talcahuano: Colón, desviándose hacia Pérez Gacitúa y Jordán Valdivieso cuando Colón se hace unidireccional. El retorno es directamente por Av. Colón. Estos camiones evitan la Ruta Interportuaria, que sería mucho más directa, en atención a su cobro.

Las cargas a San Vicente siguen la misma ruta que aquellas que se dirigen a Talcahuano, pero en Paicaví giran por Av. O'Higgins en Talcahuano, luego las avenidas Las Golondrinas, Av. Gran Bretaña, Juan Antonio Ríos y La Marina. También evitan la Ruta Interportuaria.

Las cargas que se dirigen hacia Coronel, siguen la misma ruta de los dos casos anteriores hasta el distribuidor Carriel, frente al Mall, para desde ahí dirigirse por Av. Jorge Alessandri Rodríguez hacia el puente Juan Pablo II y luego de atravesar el Biobío y en San Pedro empalmar con la Ruta 160.

▪ *Desde el centro y sur de la región y desde el sur del país*

Estas cargas normalmente usan la Ruta O-50, desde Cabrero, llegando a Concepción por la Av. General Óscar Bonilla. Para dirigirse a San Vicente toman en ese punto el camino Concepción – Tomé y a partir del cruce con la Ruta del Itata siguen el mismo camino descrito para las cargas que acceden por esta última.

Aquellas que se dirigen a Penco, en vez de tomar el by-pass a Penco, simplemente prosiguen por el antiguo camino a Tomé, usando las calles descritas anteriormente para el acceso a este puerto.

Por su parte, las cargas que se dirigen a Talcahuano, San Vicente y Coronel, usan, a partir de la Rotonda General Bonilla, las mismas rutas descritas para aquellas cargas que provienen del norte vía Ruta del Itata.

También existe para estos orígenes la alternativa de la Ruta 156, más conocida como Ruta de La Madera, aunque muy poco usada dada su estructura tarifaria. En caso de dirigirse desde ésta hacia Penco y Lirquén, lo hacen ingresando por las avenidas Ingeniero Ernesto Pinto Lagarrigue y Pedro Aguirre Cerda, en San Pedro. Cruzan luego el río por el puente Juan Pablo II, y en Concepción siguen por la Av. Jorge Alessandri Rodríguez hasta la rotonda Carriel, en donde giran hacia Av. Paicaví, luego por Av. Alonso de Rivera hasta la rotonda General Bonilla y desde allí siguen las mismas rutas descritas antes para las que usan la Ruta O-50.

Para las que se dirigen a Coronel desde la Ruta de la Madera, pueden evitar llegar hasta San Pedro usando para ello el nuevo camino pavimentado O-830, que conecta directamente con ese puerto. Sin embargo, este camino es poco utilizado dada su geometría y pendientes. Los más, siguen hasta San Pedro y luego de usar las avenidas Ingeniero Ernesto Pinto Lagarrigue y Pedro Aguirre Cerda empalman con la Ruta 160 hacia el sur, que no es otra cosa sino la continuación de la misma vía.

- *Desde Arauco, Lota y Coronel*

Las cargas que se dirigen a Lirquén y Penco usan la Ruta 160, cruzando el río Biobío por el puente Juan Pablo II. Luego siguen las mismas rutas descritas anteriormente para las cargas provenientes del Camino de la Madera y que se dirigen a estos puertos.

Las cargas que se dirigen a San Vicente por su parte, también usan la Ruta 160 (no hay alternativa), cruzando el río Biobío ya sea por el puente Juan Pablo II o por el Llacolén. Luego toman la Costanera en ribera norte (Ruta O-60) hacia Hualpén, hasta empalmar con el Camino Ramuntcho. Desde ahí doblan por la Av. Gran Bretaña y luego usan el mismo modo de acceso a este puerto que el descrito para las rutas provenientes del norte y centro.

Las cargas que se dirigen a Talcahuano usan la misma ruta anterior 160, pero cruzan sólo por el puente Juan Pablo II, continuando por la Av. Jorge

Alessandri Rodríguez hasta Av. Cristóbal Colón (que es la siguiente rotonda) a través de la cual se dirigen hacia el norte hasta el puente Perales, en donde empalman con el eje Paicaví - Colón. Desde allí siguen la misma ruta descrita para los tráficos de carga que provienen del norte y centro.

- Conflictos observados

Accesos urbanos, especialmente el caso de San Vicente. La estructura y calidad de la vialidad de acceso no se condice con los volúmenes de carga que se mueven por este puerto. No tiene conexión directa con la Ruta Interportuaria, lo que sería una solución. Lo mismo ocurre con Talcahuano y Penco, donde los camiones se desplazan por el centro de la ciudad. Lirquén ha resuelto este tema en gran medida al habilitar un acceso sur e invertir en el bypass a Penco.

Pasada de flujos de camiones por sectores urbanos. La confluencia de flujos portuarios hacia la Rotonda General Bonilla en Concepción es motivo de serias y diarias congestiones, amén de riesgos para la seguridad de otros vehículos y peatones. Asimismo la Avenida Gran Bretaña, en Hualpén y Talcahuano, vía netamente urbana y que no cumple con estándares adecuados para el paso de camiones.<sup>70</sup> La Ruta Interportuaria, una vez operando en régimen, debiera resolver gran parte de este conflicto.

Parqueaderos en cercanías a puertos. En todos los puertos de la región es posible observar parqueaderos de camiones, la mayoría en recintos extraportuarios dispuestos para tal efecto. Sin embargo, su acondicionamiento es generalmente precario, consistiendo en lotes de terrenos aplanados con bulldozers, lo que genera polvo en suspensión y contaminación de suelos por aceites y combustible. Peor es el caso de Talcahuano, que aloja estas funciones directamente en la Av. Almirante Villarreal, en cuyo bandejón central la Municipalidad ha construido un parque.<sup>71</sup> El caso de Coronel merece un comentario aparte, por cuanto su crecimiento en un terreno del puerto, usado también para el acopio –y acorde al aumento de la actividad portuaria- ha significado una disminución considerable de la cubierta vegetal.

---

<sup>70</sup> Este eje es el contemplado para la extensión de la Ruta Interportuaria, por lo que requerirá de un cambio de normativa para sus bordes.

<sup>71</sup> Este espacio corresponde a la antigua parrilla ferroviaria de Talcahuano, la cual fue desmantelada y trasladada a la Estación El Arenal en la década de 1960.

**Figura 6-92. Parqueaderos extraportuarios en la Región del Biobío**



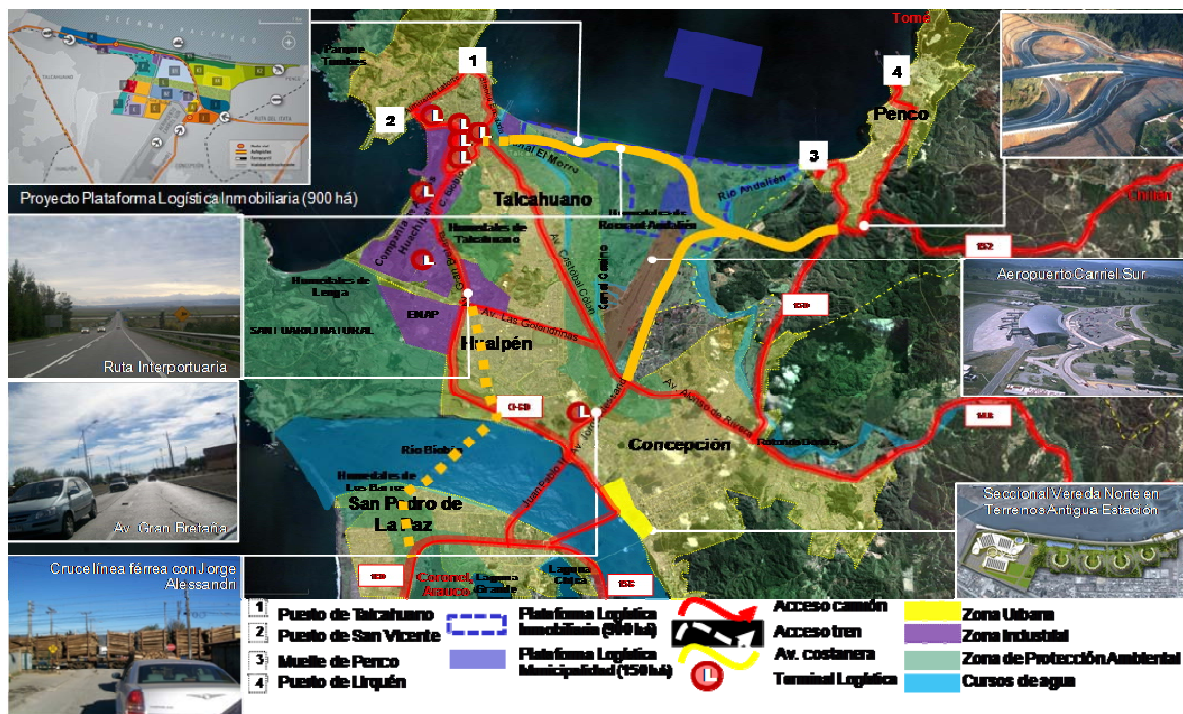
**Fuente:** Elaboración propia



Figura 6-93. Análisis cualitativo puertos de San Vicente, Talcahuano y Lirquén, modo camionero

### PUERTOS DEL GRAN CONCEPCIÓN

#### Modo Camión



Fuente: Elaboración propia

En lo referente al modo ferrocarril, éste cuenta con un sistema que data del s.XIX. Actualmente cuenta con una sola parrilla de operaciones en la Estación Arenal de Talcahuano. Su otra parrilla, en la Estación de Concepción fue desmantelada para alojar en esos terrenos un proyecto de renovación urbana denominado Vereda Norte, que forma parte del proyecto Ribera Norte liderado por el Sistema de Concesiones del MOP y que ha renovado todo el Barrio Estación, alojando allí un nuevo centro cívico regional. La Municipalidad ambiciona incluso soterrar la línea férrea y la Costanera con el objeto de conectar el centro de la ciudad con el borde del río mediante un paseo cuya temática sería cultural y recreativa, teniendo como remate un nuevo Teatro Municipal o “Pencopolitano”.

Si bien la ciudad de Concepción ha mejorado y seguirá su calidad urbana con estas grandes intervenciones, el ferrocarril ha salido seriamente perjudicado con estas operaciones, por cuanto hoy en día armar y desarmar convoyes para separar y dirigir cargas hacia los puertos de Penco y Lirquén requiere hacerse en la Estación Arenal de Talcahuano, para luego retroceder nuevamente a Concepción y desde ahí tomar el ramal a Lirquén, sin mencionar el problema de

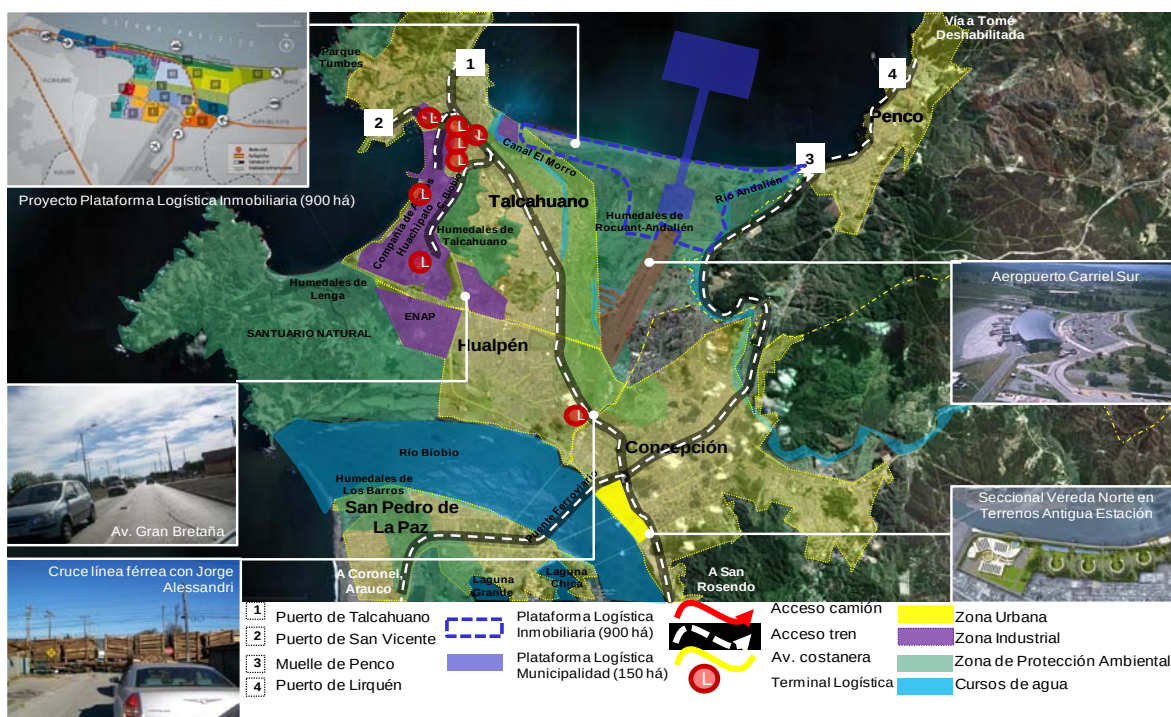
la ausencia de una pera en esta última ciudad para invertir las locomotoras. A esto se le suma la entrada en funcionamiento del tren urbano Biotren, que ahora obliga a transitar las cargas sólo en ventanas de operación. Los puertos han propuesto la rehabilitación del antiguo ramal Tomé – Dichato – Chillán como solución y una nueva línea que dé conexión directa a Talcahuano y San Vicente y eventualmente a la vía a Coronel, siguiendo un trazado paralelo a la Ruta Interportuaria.

El trazado del ferrocarril permite el ingreso a todos los puertos de la región, con la sola excepción del puerto de Talcahuano, condición esta última que perdió en el siglo pasado.

**Figura 6-94. Análisis cualitativo puertos de San Vicente, Talcahuano, Penco y Lirquén, modo ferroviario**

### PUERTOS DEL GRAN CONCEPCIÓN

Modo Tren

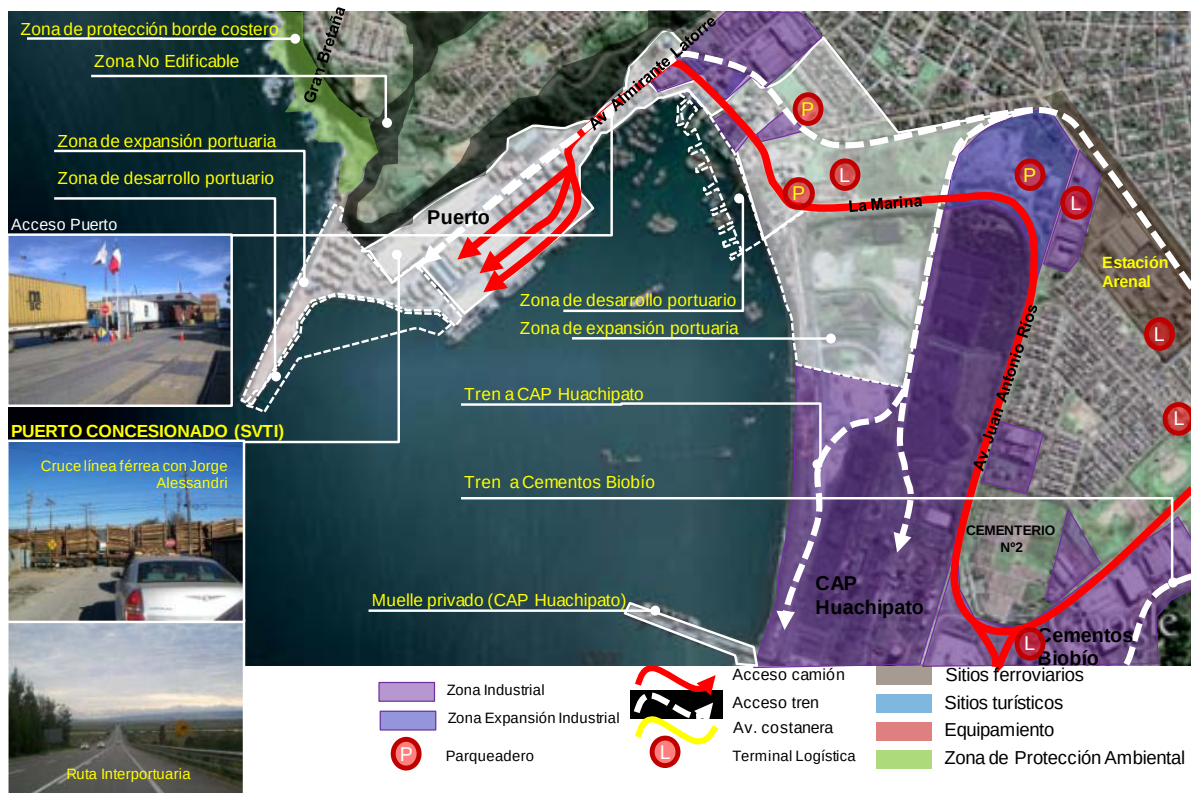


Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras se muestran los accesos de ambos modos de transporte para los puertos de San Vicente y Talcahuano.



**Figura 6-95. Análisis cualitativo del puerto de San Vicente, modo camión y ferrocarril**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 6-96. Análisis cualitativo del puerto de Talcahuano, modo camión y ferrocarril**



**Fuente:** Elaboración propia

En la evaluación mediante la matriz de impactos hemos podido establecer que el modo camión genera mayores externalidades en los tres subsistemas urbanos, teniendo como mayor foco de generación de las mismas las zonas de accesos a los puertos. Su mayor externalidad estaría en dos variables: el constante flujo de camiones por sectores residenciales de la metrópolis y también en las zonas de accesos a los puertos, específicamente en Talcahuano y Penco, pero también en San Vicente y Lirquén y; en la congestión que produce tanto en los accesos portuarios como en otras partes de la red, por ejemplo, la Rotonda General Bonilla en Concepción.

El ferrocarril, por su parte, tiene mucho menos externalidades en razón a que su red está segregada y en la mayor parte separada de áreas residenciales, claro, con algunas excepciones. Como siempre, el ferrocarril y su infraestructura asociada genera fuertes barreras urbanas y eso se refleja en el puntaje de esa externalidad. Su mayor impacto a nivel agregado se da en el ambiente natural-urbano, principalmente por contaminación de napas, algo complejo en Concepción y alrededores por estar estas muy superficiales y el área urbana en medio de humedales.

El ferrocarril presentaría claras ventajas (y potenciales beneficios de privilegiarse este modo) en contaminación del aire por emisiones y por ruido, en su poco conflicto con la red vial urbana y en no ser fuente importante de efectos negativos en la economía local. Sin embargo, esto debe contrastarse con los serios impactos que generan su trazado y grandes extensiones de patios ferroviarios, los que generan barreras urbanas y potencialidad para la inseguridad y el crimen en sus alrededores. También en la falta de cruces desnivelados en algunos sectores norte de la ciudad.

Sumando y restando, y de acuerdo a la metodología empleada y la opinión combinada de expertos en la generación de externalidades urbanas aquí plasmada, en el área de Concepción, Talcahuano, Lirquén y Penco el modo ferroviario presentaría claras ventajas por sobre el modo camión en su uso para el transporte de cargas hacia el sistema portuario el puerto. Sin embargo, esto habrá de evaluarse en un escenario en donde las cargas derivadas al modo ferrocarril no signifiquen volúmenes tales que se requiera la construcción y habilitación de nuevas infraestructuras, las que de realizarse sin consideración a sus impactos urbanos podrían anular los beneficios (o ahorros) aquí establecidos.

**Figura 6-97. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puertos de Lirquén, Talcahuano y San Vicente**

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|--|--|--|---------------------------|--|--|--|--|--|--|
| CIUDAD: Lirquén - Penco - Talcahuano - San Vicente                   |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
| LUGARES GENERADORES DE EXTERNALIDADES                                |  | PARAMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | A- En el ambiente natural              |  |  |  | B- En el ambiente construido   |  |  |  | C- En el ambiente social |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  | 0,33                                   |  |  |  | 0,17                           |  |  |  | 0,33                     |  |  |  | 0,17                      |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  | B1- En las actividades urbanas |  |  |  | B2- En red transp.       |  |  |  | C1- En la economía urbana |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |
| </                                                                   |  |                                        |  |  |  |                                |  |  |  |                          |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |  |

#### 6.6.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

Los puertos de la región del Biobío se modelaron en conjunto, puesto que la carga del producto principal (celulosa de exportación) tiene gran variabilidad entre años seguidos. Este efecto surge de la decisión sobre el puerto por el cual se exportará la celulosa, la cual netamente operacional y depende del lugar en donde recale la nave marítima. Por lo tanto, se construyó un modelo de operación tomando los puertos de Lirquén, San Vicente y Coronel como una unidad. La ubicación para el transporte de cargas se situó aproximadamente en el centro geométrico de las actuales ubicaciones de los tres puertos. Esto se hizo para calcular la distancia que deben recorrer el camión y el ferrocarril desde las plantas al puerto.

Para este ejercicio se consideraron siete plantas de celulosa, las cuales fueron agregadas en tres sectores según ubicación geográfica respecto del puerto. Finalmente, se generaron tres modelos de operación para este producto (uno por cada sector) considerando una distancia ponderada según capacidad de producción de las plantas ubicadas en ellos. La zona norte está compuesta por la producción de las plantas Licantén y Constitución; la zona central está compuesta por las plantas Planta Arauco, Celulosa Planta Laja, Celulosa Planta Santa Fe y Celulosa Planta Pacífico; y la zona sur está compuesta por la planta Valdivia.

La cantidad de carga que se transporta al puerto desde cada zona considerada es la suma de las capacidades de producción de las plantas incluidas en cada una.

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

- Celulosa sistema portuario región del Biobío Zona Norte

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-123. Información utilizada para modelar la operación del transporte de celulosa en ambos modos, puertos de la región del Biobío Zona Norte**

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 1.755.000 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.750     |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 26,0      |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 344       |
| Distancia del camión al puerto      | 220       |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de puertos VIII región.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puertos de la región del Biobío

**Cuadro 6-124. Estructura de costos del camión, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Norte**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 4,0         | 12,5%             |
| Combustible                 | 10,8        | 33,6%             |
| Neumáticos                  | 1,1         | 3,5%              |
| Mantenimiento               | 2,8         | 8,6%              |
| Conductores                 | 4,8         | 15,0%             |
| Otros personal              | 0,8         | 2,4%              |
| Peajes                      | 4,3         | 13,5%             |
| Otros gastos                | 1,5         | 4,8%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 1,6         | 4,9%              |
| Gastos generales            | 0,4         | 1,2%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>32,2</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

En este caso, el combustible, sumado al peaje variable, representa el 46,8% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puertos de la región del Biobío

**Cuadro 6-125. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Norte**

| Ítem           | \$/ton-km | % del costo total |
|----------------|-----------|-------------------|
| Combustibles   | 3,8       | 25,7%             |
| Lubricantes    | 0,2       | 1,2%              |
| Peaje variable | 3,1       | 21,1%             |
| Personal       | 1,1       | 7,4%              |

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 2,7         | 18,2%             |
| Depreciaciones                        | 1,6         | 10,9%             |
| Contingencias                         | 0,0         | 0,2%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 1,0         | 6,9%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 1,2         | 8,4%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>14,8</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

El costo variable casi alcanza los dos tercios del total debido a la gran cantidad de ton-km que se transportan que se traduce en una gran incidencia del peaje variable.

El ferrocarril presenta un valor de \$14,8/ton-km siendo uno de los menores valores encontrados. Esto corresponde a la gran capacidad de los convoyes y a la gran distancia de viaje. El camión tiene un valor de \$32,2/ton-km, comprobando así que para esta zona el ferrocarril tiene un costo bastante inferior transportando celulosa.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-126. Costo de operación anual por modo, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Norte**

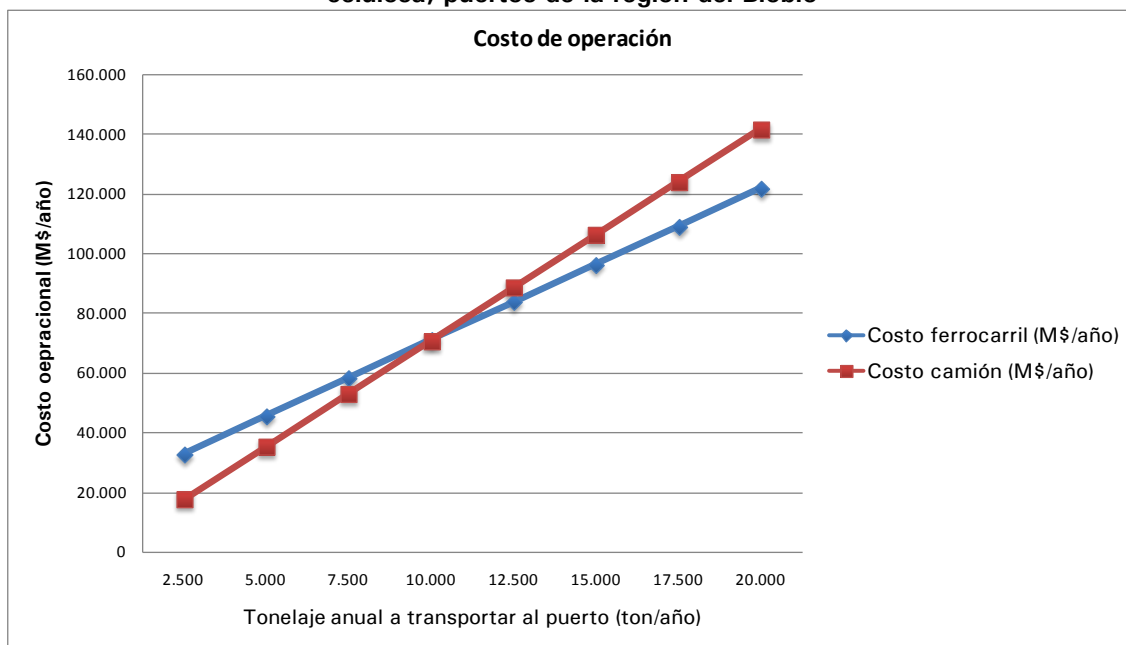
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.755.000                         | 12.431.937                                 | 8.963.579                                       |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 28% menor que el camión. Aunque la distancia del ferrocarril (344 km) a puerto es mayor que la que recorre el camión (220 km) el alto tonelaje (1.755.000 toneladas) de celulosa a transportar hace que la economía de escala del ferrocarril se note claramente.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable "tonelaje anual del producto". El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-98. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de celulosa, puertos de la región del Biobío**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 10.000 toneladas (anuales) a transportar.

- Celulosa sistema portuario Región del Biobío Zona Centro

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-127. Información utilizada para modelar la operación del transporte de celulosa en ambos modos, puertos de la región del Biobío Zona Centro**

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 1.887.000 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.750     |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 26,0      |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 109       |
| Distancia del camión al puerto      | 109       |

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de puertos VIII región.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puertos de la región del Biobío



**Cuadro 6-128. Estructura de costos del camión, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Centro**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 4,0         | 12,5%             |
| Combustible                 | 10,8        | 33,6%             |
| Neumáticos                  | 1,1         | 3,5%              |
| Mantenimiento               | 2,8         | 8,6%              |
| Conductores                 | 4,8         | 15,0%             |
| Otros personal              | 0,8         | 2,4%              |
| Peajes                      | 4,3         | 13,5%             |
| Otros gastos                | 1,5         | 4,8%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 1,6         | 4,9%              |
| Gastos generales            | 0,4         | 1,2%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>32,2</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

En este caso, el combustible, sumado al peaje variable, representa el 48,6% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puertos de la región del Biobío

**Cuadro 6-129. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Centro**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 3,8         | 14,1%             |
| Lubricantes                           | 0,2         | 0,7%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 11,6%             |
| Personal                              | 3,5         | 12,8%             |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 4,0         | 14,8%             |
| Depreciaciones                        | 5,1         | 19,0%             |
| Contingencias                         | 0,1         | 0,4%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 3,2         | 12,0%             |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 3,9         | 14,5%             |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>27,0</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

Esta estructura de costos es distinta a la de la celulosa de la “Zona Norte”, en la región del Biobío, debido a que la distancia recorrida por el modo es aproximadamente tres veces menor, por lo que el costo variable es considerablemente más bajo con un tonelaje similar. Esto se traduce en que la diferencia del costo total anual de ambos modos sea menor que en el caso anterior.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-130. Costo de operación anual por modo, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Centro**

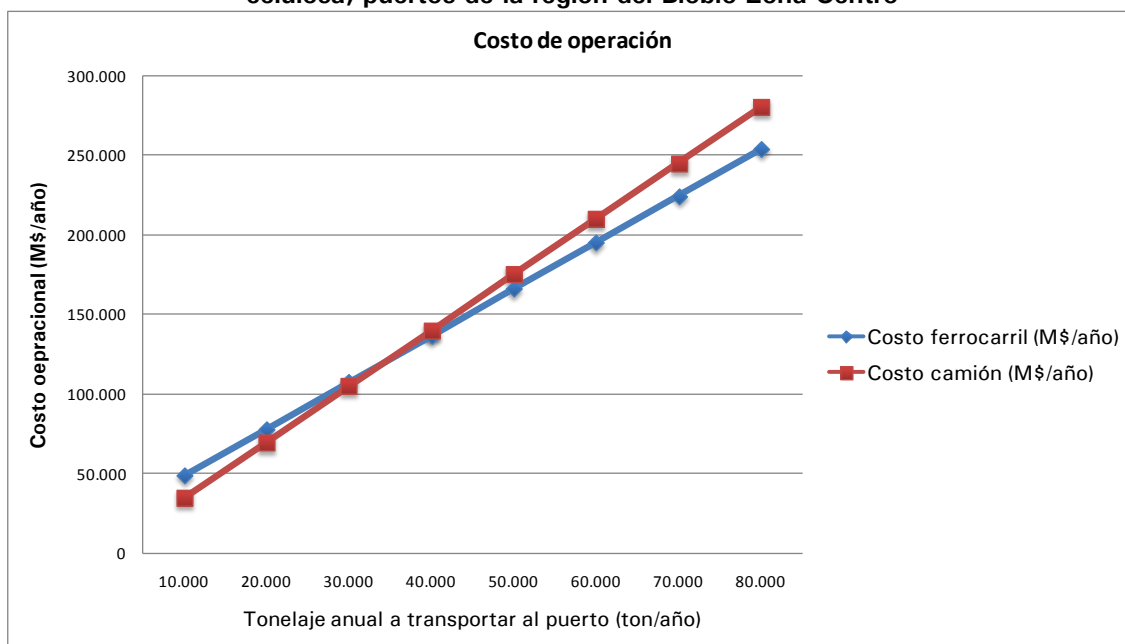
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.887.000                         | 6.622.735                                  | 5.546.151                                       |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 16% menor que el del camión.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable “tonelaje anual del producto”. El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-99. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Centro**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene un menor costo de operación anual que el camión sobre las 34.500 toneladas (anuales) a transportar.

- Celulosa sistema portuario región del Biobío Zona Sur

En el siguiente cuadro se resume la información básica utilizada para la conformación del modelo de operación del transporte de este producto en este puerto.

**Cuadro 6-131. Información utilizada para modelar la operación del transporte de celulosa en ambos modos, puertos de la región del Biobío Zona Sur**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Toneladas a transportar (ton/año)   | 690.000 |
| Capacidad ferrocarril (ton/viaje)   | 1.750   |
| Capacidad camión (ton/viaje)        | 26,0    |
| Distancia del ferrocarril al puerto | 442     |
| Distancia del camión al puerto      | 422     |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de puertos VIII región.

Las estructuras de costos del camión y del ferrocarril se presentan en los siguientes cuadros.

- Estructura de costos modo camión, puertos de la región del Biobío

**Cuadro 6-132. Estructura de costos del camión, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Sur**

| Ítem                        | \$/ton-km   | % del costo total |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Adquisición flota           | 4,0         | 12,5%             |
| Combustible                 | 10,8        | 33,6%             |
| Neumáticos                  | 1,1         | 3,5%              |
| Mantenimiento               | 2,8         | 8,6%              |
| Conductores                 | 4,8         | 15,0%             |
| Otros personal              | 0,8         | 2,4%              |
| Peajes                      | 4,3         | 13,5%             |
| Otros gastos                | 1,5         | 4,8%              |
| Perm Circ., Rev.Tec. y Seg. | 1,6         | 4,9%              |
| Gastos generales            | 0,4         | 1,2%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>    | <b>32,2</b> | <b>100,0%</b>     |

**Fuente:** Elaboración propia

Similar al caso anterior, de la celulosa de la “zona centro” del Biobío, el combustible, sumado al peaje variable, representa el 48,6% del costo total de este modo.

- Estructura de costos modo ferrocarril, puertos de la región del Biobío

**Cuadro 6-133. Estructura de costos del ferrocarril, transporte de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Sur**

| Ítem                                  | \$/ton-km   | % del costo total |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Combustibles                          | 3,8         | 27,9%             |
| Lubricantes                           | 0,2         | 1,3%              |
| Peaje variable                        | 3,1         | 23,0%             |
| Personal                              | 0,9         | 6,3%              |
| Mantenimiento de locomotoras y carros | 2,6         | 18,8%             |
| Depreciaciones                        | 1,3         | 9,3%              |
| Contingencias                         | 0,1         | 0,5%              |
| Otros costos fijos (PF + canon)       | 0,8         | 5,9%              |
| Otros costos directos (GAV y G op)    | 1,0         | 7,1%              |
| <b>Total (\$/ton-km)</b>              | <b>13,6</b> | <b>100,0%</b>     |

Fuente: Elaboración propia

Al contrario del caso anterior, el costo variable es aún mayor que el primer caso de celulosa ("zona norte"), porque las distancias son mayores. La distancia (422 kilómetros) al puerto hace que el ferrocarril tenga un costo considerablemente menor que el camión.

El ferrocarril presenta un valor de \$13,6/ton-km, de los menores valores determinados en el análisis. Esto es consecuencia de la gran capacidad de los convoyes y de la gran distancia de viaje. El camión tiene un valor de \$32,2/ton-km, comprobando así que para esta zona el ferrocarril tiene un costo bastante inferior transportando celulosa.

Los costos anuales de la operación de ambos modos en el transporte de este producto se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-134. Costo de operación anual por modo**

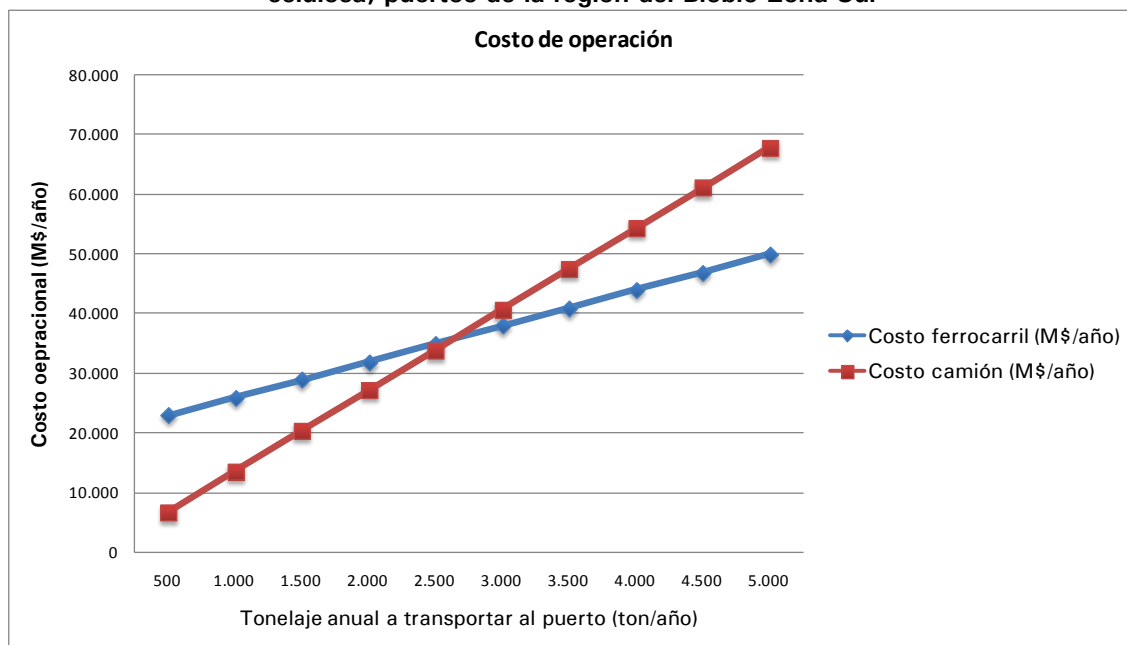
| Toneladas a transportar (ton/año) | Costo de la operación del camión (M\$/año) | Costo de la operación del ferrocarril (M\$/año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 690.000                           | 9.375.632                                  | 4.159.971                                       |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el menor costo de operación corresponde al modo ferroviario. Este es aproximadamente un 55% menor que el del camión.

En el análisis presentado, la distancia que existe entre el origen de la carga y el puerto es fija, por lo tanto, se efectuó una sensibilización de la variable "tonelaje anual del producto". El objetivo fue determinar los costos operacionales anuales de los modos para niveles de tonelaje a transportar. Esto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-100. Costo operacional por modo en base a las toneladas anuales transportadas de celulosa, puertos de la región del Biobío Zona Sur**



Fuente: Elaboración propia

El ferrocarril tiene menor costo de operación anual que el camión sobre las 2.600 toneladas (anuales) a transportar.

## 6.7 Puerto de Lirquén

El puerto se ubica a unos 500 km al sur de Santiago y dispone de accesos viales y ferroviarios, que conectan al puerto con los principales centros de consumo y producción de la industria agrícola, forestal y salmonera del país. El hinterland de este puerto, desde donde se genera y/o atrae la carga, corresponde al área comprendida entre las regiones del Biobío y de Los Lagos.<sup>72</sup> El puerto de Lirquén es el segundo de la región en volumen de comercio exterior.

### 6.7.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

#### 6.7.1.1 Descripción

El puerto nace en 1953 cuando la Compañía Carbonífera de Lirquén alarga en 240 metros su muelle, transformándolo en un puerto comercial de embarque de carbón y descarga de fosforita y azúcar en sacos. En 1958 con el cierre de la mina, se comienza a descargar trigo y fertilizantes a granel provenientes de

<sup>72</sup> Según información extraída de la Memoria y Balance Anual 2008 de Puerto Lirquén S.A.

Estados Unidos. En forma simultánea se iniciaron los primeros embarques de madera aserrada y fue entonces que en esos mismos años la Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones S.A., contrató el embarque por el puerto de toda la exportación de la planta de papel para diarios de Biobío, luego se agregó el embarque de celulosa proveniente de la ampliación de la planta Laja.

La Empresa fue constituida en sus inicios como una sociedad de responsabilidad limitada en febrero de 1970. Luego de varias reformas a sus estatutos legales, la sociedad se transformó en Sociedad Anónima Cerrada con razón social de "Puerto Lirquén S.A." en diciembre de 1982. Posteriormente en febrero de 1984 la sociedad pasó a tener la calidad de Sociedad Anónima Abierta al inscribirse en el Registro de Valores.

La distribución de la propiedad del Puerto Lirquén al 31 de diciembre del 2008 fue la siguiente:

- 70% Grupo Matte.
- 23% Grupo Copec.
- 7% Otros accionistas.

Las empresas filiales y coligadas de Puerto Lirquén S.A. son:

- Depósitos Portuarios Lirquén S.A.

Sociedad Anónima Cerrada, filial de Puerto Lirquén S.A. cuyo giro exclusivo es la prestación de servicios de almacenaje destinados a recibir y guardar mercaderías y productos hasta el momento de su retiro, para importación, exportación u otra destinación aduanera. La existencia de esta sociedad filial se debe a la exigencia de las normas legales de la Ordenanza de Aduana, que sólo permite mediante habilitación directa, la explotación de los Recintos de Depósitos Aduaneros en terrenos de propiedad privada, a empresas que solo tengan el giro único y exclusivo de explotación ya mencionada.

- Portuaria Lirquén S.A.

Sociedad Anónima Cerrada, filial de Puerto Lirquén S.A. cuyo objeto principal es la explotación de puertos. La existencia de esta sociedad filial es para separar el negocio del puerto con el resto de las actividades actuales y futuras de la matriz como inversiones financieras, negocios inmobiliarios, negocios en otros puertos, entre otros. Portuaria Lirquén S.A. presta el servicio de muellaje a la nave y a la carga, también arrienda los patios, bodegas, oficinas

y maquinarias a la matriz, mientras que el resto de los servicios es otorgado directamente por la matriz.

- Portuaria Sur de Chile S.A.

Sociedad Anónima Cerrada, filial de Puerto Lirquén S.A. cuyo giro exclusivo consiste en la prestación de servicios de carga, descarga, embarque de mercancías líquidas y sólidas a granel y/o en contenedores, junto a las faenas propias de la actividad portuaria a bordo de naves, artefactos navales como en recintos portuarios. La existencia de esta sociedad es para obtener servicios propios del giro en otros puertos del país.

- Compañía Portuaria Andalién S.A.

Sociedad Anónima Cerrada, compuesta por Puerto Lirquén S.A. y Container Operators S.A. (CONTOPSA). Esta compañía opera en el recinto portuario de Puerto Lirquén y presta servicios de manipulación y porteo de contenedores más todos los servicios propios de los depósitos tales como acopio de contenedores vacíos, reparación, mantención, administración de inventario y efectuó del pre trip de contenedores reefers.<sup>73</sup> La existencia de esta sociedad se enfoca en contar con una empresa especializada en logística portuaria en el área de contenedores.

- Portuaria Cabo Froward S.A.

Sociedad Anónima Abierta dedicada a entregar servicios portuarios. Su principal objeto social es la adquisición, administración, explotación y operación de puertos, muelles, terminales y obras portuarias de todo tipo, como asimismo la prestación de todo tipo de servicios portuarios y de apoyo a naves mercantes, pesqueras y especiales.

El puerto posee dos muelles de penetración sumando seis sitios de atraque, el primero (Nº 1), comprende cuatro sitios de atraque (1-4) usado principalmente para naves breakbulk, el cual está equipado con un sistema de correas transportadoras que permite la descarga mecanizada de graneles. El segundo muelle consta de dos sitios de atraque (5-6), que permite la operación de grúas móviles simultáneamente en ambos sitios, por lo que es destinado preferentemente a la operación de naves portacontenedores.

A continuación se presenta un cuadro con las principales características de los frentes de atraque del puerto de Lirquén.

---

<sup>73</sup> Pre trip inspection: Inspección previo al viaje de contenedores frigoríficos para asegurar su buen estado.

**Cuadro 6-135. Características Frentes de Atraque puerto de Lirquén**

| Cuadro 3-155: Características Físicas de Atraque puerto de Enghen |       |                 |                 |                        |                                         |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Muelle                                                            | Sitio | Calado Máx. (m) | Eslora Máx. (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción                     | Tipo de Estructura                                                     |
| N° 1                                                              | 1     | 12,8            | 220             |                        | 1953, ampliado a mediado de los años 80 | Muelle de penetración y cabezo                                         |
|                                                                   | 2     | 11, 4           | 220             |                        |                                         |                                                                        |
|                                                                   | 3     | 9,6             | 200             |                        |                                         |                                                                        |
|                                                                   | 4     | 7,4             | 160             |                        |                                         |                                                                        |
| N° 2<br>Mono-<br>operador                                         | 5     | 15,5            | 200             | 22,5                   | 1996                                    | Muelle de penetración, con cabezo de 200 m de largo por 45 m De ancho. |
|                                                                   |       | 15,0            | > 200<br>< 243  | 22,5                   |                                         |                                                                        |
|                                                                   |       | 13,5            | > 243<br>< 294  | 22,5                   |                                         |                                                                        |
|                                                                   | 6     | 12,9            | 200             | 22,5                   | 1996                                    |                                                                        |
|                                                                   |       | 12,0            | > 200<br>< 294  | 22,5                   |                                         |                                                                        |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Lirquén S.A.

Los sitios de atraque se pueden apreciar en las siguientes figuras.

**Figura 6-101. Sitios de atraque, puerto de Lirquén**

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Lirquén S.A.



Las áreas cubiertas de almacenamiento del puerto son aproximadamente 148.000 m<sup>2</sup>. Las bodegas son multipropósitos y una de ellas con 8.000 m<sup>2</sup>, es apta para el almacenamiento de fertilizantes, ya que dispone de una cinta transportadora con lanzador bajo la cumbrera.

**Figura 6-102. Áreas de Almacenamiento cubiertos**



**Fuente:** Elaboración propia, en base a imágenes extraídas de la Memoria 2008 de Puerto Lirquén S.A.

Adicionalmente a las bodegas y galpones, se encuentran los patios de acopio con 269.000 m<sup>2</sup> de los cuales 224.000 están pavimentados, más 7.000 m<sup>2</sup> de áreas comunes. En forma adicional en julio del 2008 se empezaron las obras de relleno marítimo que aumentarán en 10 has el área destinada a almacenamiento de contenedores. En forma adicional las bodegas, principalmente aquellas destinadas a la industria forestal cuentan con conexiones ferroviarias, como se muestra en la siguiente figura.

Puerto Lirquén posee un antepuerto ubicado a 500 m, con una superficie utilizable de 20 has.

**Figura 6-103. Ubicación área externa de respaldo**



**Fuente:** Elaboración propia, Google Earth

El puerto de Lirquén está dotado de equipos que permiten el manejo de carga suelta, general y contenedores. Los equipos van desde grúas horquillas de cuatro ton hasta grúas móviles con capacidad de levante de 100 toneladas.

Dentro del equipamiento se encuentran los siguientes servicios:

- 424 enchufes para contenedores reefers en Zona primaria aduanera de 56.000 m<sup>2</sup> y 91 enchufes para contenedores reefers en Zona no primaria.
- Área de reparación de contenedores bajo techo de 960 m<sup>2</sup>, con rack de 69 enchufes para la revisión y preparación de contenedores refrigerados.

El resumen de los equipos que el puerto utiliza se presenta a continuación.

**Cuadro 6-136**  
**Equipos Puerto Lirquén.**

| <b>Tipo equipo</b>              | <b>Marca</b>     | <b>Cantidad</b> |
|---------------------------------|------------------|-----------------|
| Grúas Móviles                   | Liebherr LHM 400 | 2               |
| Grúas Móviles                   | Liebherr LHM 500 | 3               |
| Cinta transportadora            |                  | 1               |
| Lanzador                        |                  | 1               |
| Palas graneleras                |                  | 7               |
| Tolvas                          |                  | 12              |
| Plantas ensacadoras             |                  | 3               |
| Planta mezcladora fertilizantes |                  | 1               |
| Grúas horquillas                |                  | 68              |
| Tractores portuarios            |                  | 18              |
| Grúas portacontenedores llenos  | Reach stackers   | 7               |
| Grúas portacontenedores vacíos  | Reach stackers   | 2               |
| Grúas portacontenedores vacíos  | Toplifter        | 2               |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Lirquén S.A.

#### 6.7.1.2 Accesos

El puerto se ubica a unos 500 km al sur de Santiago y dispone de accesos viales y ferroviarios, que conectan al puerto con los principales centros de consumo y producción de la industria agrícola, forestal y salmonera del país.

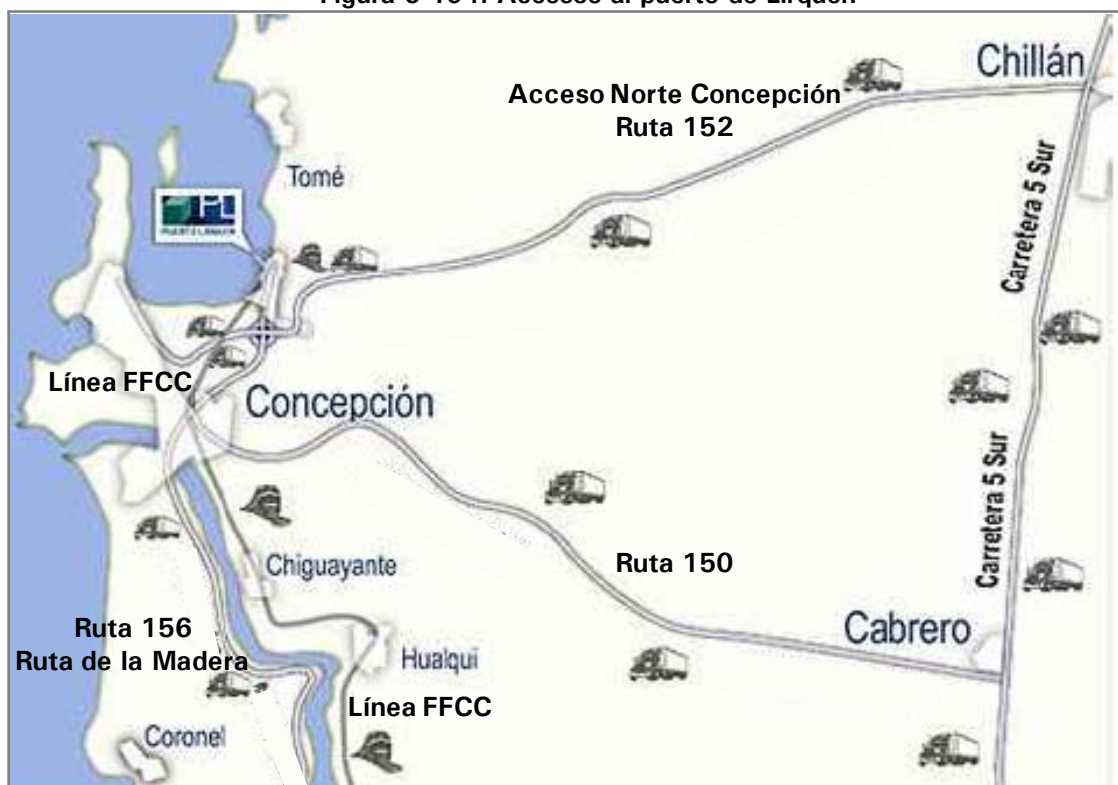
En el año 2008 se inauguró el bypass de Penco, que evita el paso de la carga por el centro de la ciudad. Otro beneficio adicional es que el flujo de camiones desde y hacia el puerto es más expedito.

- Rutas de conexión con el hinterland

El área terrestre de influencia o de las regiones desde donde se genera y/o atrae la carga según la Memoria y Balance Anual 2008 de Puerto Lirquén S.A., corresponde al área comprendida entre las regiones del Biobío y de Los Lagos.

Existen dos vías de conexión hacia el norte del país, una por medio de la Ruta 152 - Ruta del Itata (Acceso Norte a Concepción), la cual empalme con la Ruta 5. La segunda alternativa es por medio de la Ruta 150 hacia Tomé, desde ahí a Rafael y Coelemu por la Ruta 126 que esta pavimentada en calzada simple, en dirección a la región del Biobío.

Figura 6-104. Accesos al puerto de Lirquén



Fuente: Puerto Lirquén S.A.

La accesibilidad del puerto con el sur del país se realiza por medio de la Ruta O-50 variante Cabrero, o también por la Ruta de la Madera dirección Santa Juana – Nacimiento.

En cuanto al modo ferroviario, el puerto tiene acceso al ramal Concepción – Lirquén, el cual se conecta con el eje longitudinal en San Rosendo – Laja, tal cual se aprecia en la figura anterior.

El puerto de Lirquén tiene un acceso principal, el cual se encuentra ubicado al sur del puerto y a un costado de este se ubica el acceso ferroviario. Por su parte al acceso norte está habilitado para los modos viales.

**Figura 6-105. Accesos del Puerto de Lirquén**



**Fuente:** Elaboración en base a Google Earth

### 6.7.1.3 Servicios logísticos

#### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

Puerto Lirquén para la recepción de contenedores dispone de un sistema de tramitación anticipada de la documentación, por medio de la web facilita el intercambio de información entre la Aduana, Exportadores, Puerto Lirquén y prestadores de servicios.

#### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

El puerto tiene un sistema de gestión de terminal (MACH), desarrollado por la empresa CMC de India, el cual administra la operación del terminal. Este sistema MACH permite visualizar la trazabilidad de la carga y de las actividades de exportación e importación. En complemento a este sistema se utilizan códigos de barra en los productos forestales.

### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga.

Los sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga no estuvieron disponibles al momento de la visita efectuada al puerto de Lirquén. Si se tuvo acceso a los equipos y sistemas posteriormente, los cuales se encuentran en el punto 6.9 de este Informe.

### 6.7.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de Lirquén movilizó 4.991.820 toneladas de carga en total durante el año 2009, disminuyendo un 7,3% con respecto al año 2008. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del puerto de Lirquén corresponden al 8,5% del total nacional.

Las transferencias del puerto desde el año 2005 y con sus principales productos se presentan a continuación.

**Cuadro 6-137. Carga movilizada por tipo de producto, puerto de Lirquén**

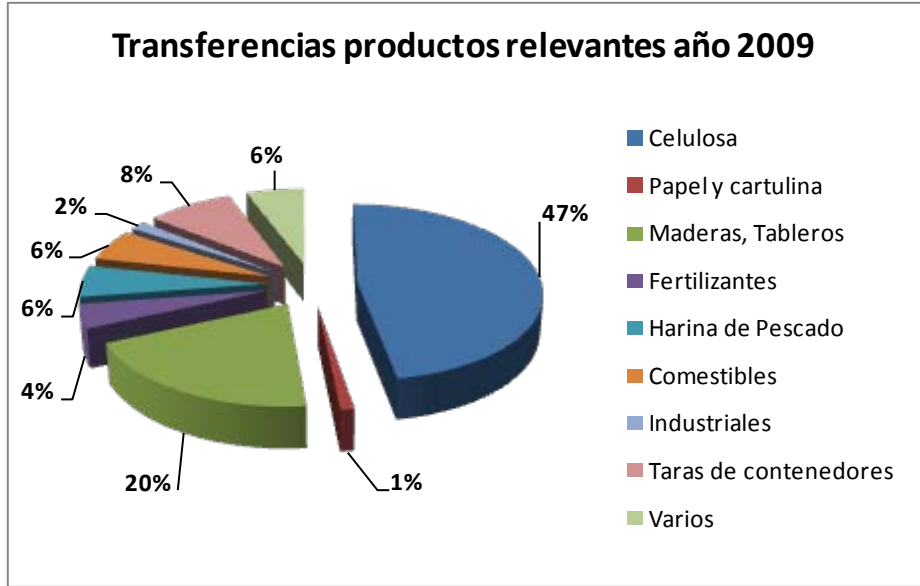
| Carga Total                              | Unidad de medida | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             |
|------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Celulosa                                 | ton              | 1.070.380        | 1.135.700        | 1.963.589        | 1.968.197        | 2.360.803        |
| Papel y cartulina                        | ton              | 87.943           | 42.443           | 46.562           | 41.810           | 53.543           |
| Maderas, Tableros, Rollizos y Mad. Pulp. | m3               | 1.739.906        | 1.715.184        | 1.788.270        | 1.420.106        | 994.846          |
| Fertilizantes                            | ton              | 314.620          | 250.457          | 296.683          | 319.730          | 217.046          |
| Harina de Pescado                        | ton              | 228.631          | 240.623          | 242.599          | 227.848          | 287.887          |
| Comestibles                              | ton              | 274.597          | 238.906          | 282.793          | 340.459          | 285.944          |
| Industriales                             | ton              | 42.139           | 49.947           | 87.565           | 99.814           | 78.250           |
| Taras de contenedores                    | ton              | 397.785          | 387.885          | 418.658          | 479.446          | 427.672          |
| Varios                                   | ton              | 390.057          | 352.413          | 403.563          | 485.524          | 285.829          |
| <b>Totales</b>                           | <b>tons-m3</b>   | <b>4.546.058</b> | <b>4.413.558</b> | <b>5.530.282</b> | <b>5.382.934</b> | <b>4.991.820</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.

La celulosa, principal producto transferido en el puerto, tuvo un aumento en el año 2009 de 19,9%.



**Figura 6-106. Productos transferidos año 2009, puerto de Lirquén**



**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.

Con respecto a los contenedores, estos disminuyeron en el año 2009 en TEU un 10,7%

**Cuadro 6-138. Contenedores transferidos, Puerto de Lirquén**

| Contenedores | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TEU          | 171.791 | 189.661 | 203.535 | 231.397 | 206.541 |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.

El puerto de Lirquén es el segundo de la región en volumen de comercio exterior, y a él llegan el ferrocarril de carga, FEPASA y TRANSAP.

- Oferta de transporte

- *FEPASA y TRANSAP*

La conectividad ferroviaria del puerto de Lirquén es la misma que la de San Vicente, pero con la adición del ramal que va de Concepción a Lirquén. Este ramal pertenece al de Rucapequén – Concepción. El ramal tiene 130 km de longitud en simple vía y tiene su origen en Rucapequén (km 415) y llega al puerto de Lirquén (km 111 del ramal). Este ramal fue rehabilitado en el tramo de 19 km entre Rucapequén y Nueva Aldea, para efectuar el transporte de la celulosa de la planta Nueva Aldea de Arauco.

- *Vialidad*

La oferta de transporte vial es la misma que para el puerto de San Vicente. Hay que resaltar que durante el año 2008 se terminó la construcción y se puso en marcha el by-pass a Penco, en el cual Puerto Lirquén aportó dineros para su realización. Este by-pass evita el paso por Penco para la carga que proviene o que tiene destino a Concepción y hace más expedito el tránsito de o hacia el puerto.

- **Demanda de transporte**

Durante el año 2009 el puerto de Lirquén transfirió 4.991.820 toneladas-m<sup>3</sup> de carga. De este total, 2.349.674 toneladas fueron recepción de celulosa, de los cuales un 88,3% lo hizo en ferrocarril y un 11,7% lo hizo en camión.

**Cuadro 6-139. Transporte de Celulosa para embarque en el puerto de Lirquén, año 2009**

| Celulosa        |                  | Modo de transporte |                  | Participación |
|-----------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|
| Celulosa blanca | 2.138.505        | Ferrocarril        | 2.075.290        | 88,3%         |
| Celulosa cruda  | 211.169          | Camión             | 274.384          | 11,7%         |
| <b>Total</b>    | <b>2.349.674</b> |                    | <b>2.349.674</b> | <b>100,0%</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.

En el caso de las maderas, esta se transporta principalmente por camión, con el ferrocarril transportando un 4,2% del total transferido contra un 95,8% del camión.

**Cuadro 6-140. Transporte de Maderas para embarque en el puerto de Lirquén, año 2009**

| Maderas             |                |
|---------------------|----------------|
| Aserrada seca       | 223.591        |
| Aserrada verde      | 426.000        |
| Chapas              | 297            |
| Papel y cartulina   | 7.195          |
| Remanufactura       | 51.355         |
| Tableros            | 153.673        |
| Trozos              | 3.799          |
| <b>Total</b>        | <b>865.910</b> |
| Medio de transporte |                |
| Ferrocarril         | 36.604         |
| Camión              | 832.306        |
| <b>Total</b>        | <b>865.910</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.



Como carga de importación, solo algunos fertilizantes son transportados a destino por ferrocarril, representando un 2% de la carga transferida.

En el siguiente cuadro resumen se presentan los embarques y descargas de la carga transportada por ferrocarril en el puerto de Lirquén en los últimos 3 años.

**Cuadro 6-141. Transporte de cargas en ferrocarril, Puerto de Lirquén (toneladas)**

| <b>Embarques</b>                 | <b>Origen</b>                               | <b>Destino</b> | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>      |
|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Celulosa                         | Coronel, Horcones, Laja, Nueva Aldea, otros | Lirquén        | 1.498.470        | 1.791.642        | 2.075.290        |
| Madera aserrada                  | Ciruelos, Coronel, Horcones                 | Lirquén        | 51.973           | 47.490           | 33.604           |
| Paneles de madera                | Horcones                                    | Lirquén        | 150              | 0                | 0                |
| Tableros                         | Loncoche                                    | Lirquén        | 423              | 0                | 0                |
| <b>Total Embarques</b>           |                                             |                | <b>1.551.016</b> | <b>1.839.132</b> | <b>2.108.894</b> |
| <b>Descargas</b>                 | <b>Origen</b>                               | <b>Destino</b> | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>      |
| Celulosa                         | Lirquén                                     | -              | 2.994            | 2.004            |                  |
| Granos                           | Lirquén                                     | -              | 4.920            | 5.040            |                  |
| Fertilizante                     | Lirquén                                     | -              | 0                | 0                | 3.480            |
| <b>Total Descargas</b>           |                                             |                | <b>7.914</b>     | <b>7.044</b>     | <b>3.480</b>     |
| <b>Total Embarque y Descarga</b> |                                             |                | <b>1.558.930</b> | <b>1.846.176</b> | <b>2.112.374</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a empresas de transporte de carga en ferrocarril y Puerto Lirquén

Los contenedores que llegan desde origen al puerto consolidados son todos recepcionados por camión.

**Cuadro 6-142. Transporte de Contenedores, Puerto de Lirquén, año 2009**

| <b>Contenedores</b> |               |
|---------------------|---------------|
| Nº CNT Full         | 52.543        |
| Nº CNT Vacíos       | 1.944         |
| <b>Total</b>        | <b>54.487</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.

Con respecto a la cantidad de ferrocarriles y camiones que ingresan al puerto de Lirquén, la estadística para el año 2009 es la siguiente.

**Cuadro 6-143. Número de ferrocarriles y camiones recepcionados en el Puerto de Lirquén, por tipo de producto, año 2009**

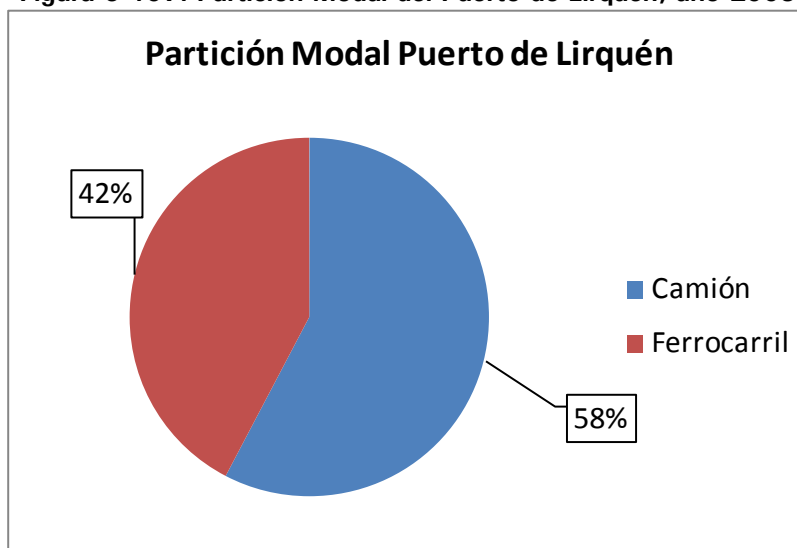
| Modo de transporte | Celulosa | Maderas | Total         |
|--------------------|----------|---------|---------------|
| Ferrocarril        | 1.209    | 21      | <b>1.230</b>  |
| Camión             | 10.216   | 28.809  | <b>39.025</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Lirquén S.A.

- **Partición Modal**

La partición modal del puerto de Lirquén es de un 57,7% de la carga en camión y un 42,3% en ferrocarril. Como el principal producto transferido por el puerto de Lirquén es la celulosa (representa un 47%), el ferrocarril en este puerto adquiere una importancia no menor en las cargas que arriban al puerto, ya que Lirquén se dedica casi exclusivamente a la exportación.

**Figura 6-107. Partición Modal del Puerto de Lirquén, año 2009**



Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA, TRANSAP y Puerto Lirquén

#### 6.7.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de Lirquén

El puerto de Lirquén cuenta con muy buenos accesos para ambos modos de transporte de carga. En el caso del ferrocarril, el puerto cuenta con los desvíos ferroviarios suficientes, que alcanzan los 8 km al interior del puerto, con acceso a las bodegas. Esta situación repercute en que el año 2009 se hayan transportado más de 2 millones de toneladas, principalmente celulosa, al puerto por ferrocarril. El puerto pretende ampliar aún más la capacidad de la estación de Lirquén para aumentar el número de trenes y su longitud.

En cuanto al acceso vial, este es expedito con el by-pass a Penco y no presenta mayores niveles de congestión, que solo se exhiben a finales de mes o cuando atracan en el puerto barcos mayores y en ambos frentes de atraque.

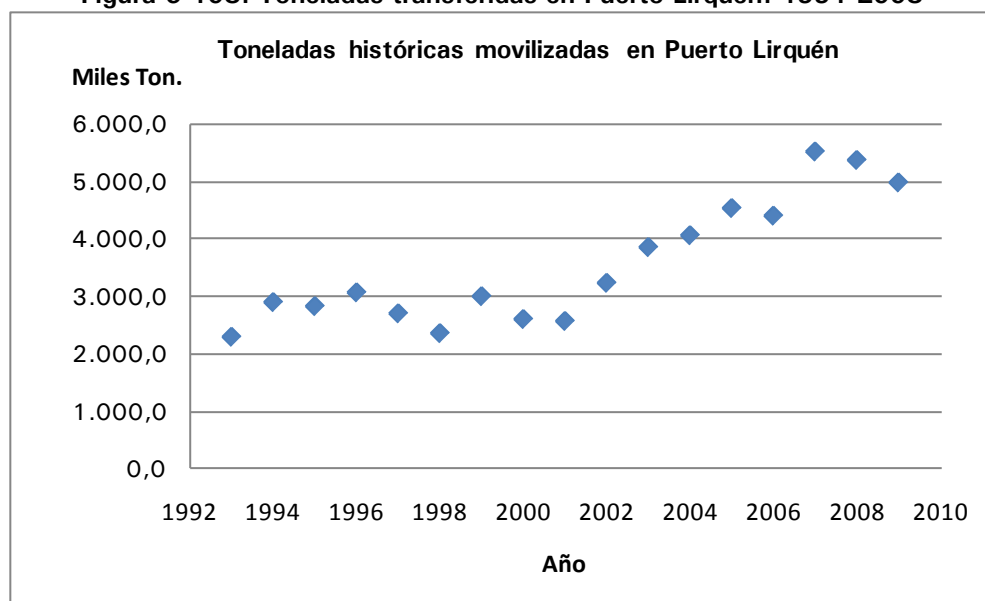
Se concluye que, en la actualidad, el puerto de Lirquén presenta buenas condiciones en infraestructura de acceso para los modos de transporte terrestre de cargas, y que los principales problemas de operación del ferrocarril se deben a situaciones del transporte ferroviario (atraso en la llegada de las cargas, mal estado de la vía por temporales de lluvia en la zona) mismo en los cuales el puerto no tiene una responsabilidad directa.

### 6.7.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

Las toneladas a movilizar en el Puerto Lirquén, se estimaron a partir de un modelo de regresión lineal simple, al igual que en el Puerto de Ventanas, ya que no existen fuentes que proyecten las toneladas por el puerto. Este modelo se realizó en base a datos históricos disponibles desde el año 1993 al 2009. En la siguiente figura se observan las toneladas transferidas por Puerto Lirquén en el periodo mencionado.

**Figura 6-108. Toneladas transferidas en Puerto Lirquén: 1991-2008**



**Fuente:** Elaboración propia, con base a estadísticas históricas disponibles en la página web del Puerto Lirquén.

El modelo final obtenido es con una constante de -371.228.802,5 y una pendiente de 187.299,2 donde la variable independiente es el año. El ajuste alcanzado es de un  $R^2$  de 0,8806. El modelo utilizado entrega un crecimiento anual en toneladas del 2,8% entre 2009 y 2020. Considerando que el crecimiento en toneladas de Puerto Lirquén entre 1992 y 2008 fue de 3,4% anual, el modelo se ajusta a esos parámetros. En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 predichas por el modelo y desagregadas por modo. En la situación base las cargas mantienen la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-144. Proyección de cargas por modos para el puerto de Lirquén (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 3.133.041        | 125.322           | 2.296.840        | 1.641             | 2.506.433                            | 100.257           | 2.923.448        | 2.088             |
| 2012 | 3.241.113        | 129.645           | 2.376.067        | 1.697             | 2.592.890                            | 103.716           | 3.024.290        | 2.160             |
| 2013 | 3.349.185        | 133.967           | 2.455.295        | 1.754             | 2.679.348                            | 107.174           | 3.125.132        | 2.232             |
| 2014 | 3.457.256        | 138.290           | 2.534.522        | 1.810             | 2.765.805                            | 110.632           | 3.225.974        | 2.304             |
| 2015 | 3.565.328        | 142.613           | 2.613.750        | 1.867             | 2.852.262                            | 114.090           | 3.326.815        | 2.376             |
| 2016 | 3.673.399        | 146.936           | 2.692.977        | 1.924             | 2.938.720                            | 117.549           | 3.427.657        | 2.448             |
| 2017 | 3.781.471        | 151.259           | 2.772.205        | 1.980             | 3.025.177                            | 121.007           | 3.528.499        | 2.520             |
| 2018 | 3.889.543        | 155.582           | 2.851.433        | 2.037             | 3.111.634                            | 124.465           | 3.629.341        | 2.592             |
| 2019 | 3.997.614        | 159.905           | 2.930.660        | 2.093             | 3.198.091                            | 127.924           | 3.730.183        | 2.664             |
| 2020 | 4.105.686        | 164.227           | 3.009.888        | 2.150             | 3.284.549                            | 131.382           | 3.831.025        | 2.736             |

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida en el desarrollo de las entrevistas.

Considerando una distancia de 1,2 km de recorridos de los camiones dentro de la ciudad en su trayecto al puerto y de 10,8 km para el caso del ferrocarril (incluye concepción), los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-145. Escenario base: puerto de Lirquén.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT  |         |
|------|---------|---------|
|      | Camión  | FFCC    |
| 2011 | 515.091 | 242.572 |
| 2012 | 532.858 | 250.939 |
| 2013 | 550.626 | 259.306 |
| 2014 | 568.394 | 267.674 |
| 2015 | 586.161 | 276.041 |
| 2016 | 603.929 | 284.408 |
| 2017 | 621.696 | 292.776 |
| 2018 | 639.464 | 301.143 |
| 2019 | 657.232 | 309.510 |
| 2020 | 674.999 | 317.878 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde se el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos dentro de la ciudad, se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-146. Escenario de comparación: puerto de Lirquén**  
**Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT  |         |
|------|---------|---------|
|      | Camión  | FFCC    |
| 2011 | 412.073 | 308.749 |
| 2012 | 426.287 | 319.399 |
| 2013 | 440.501 | 330.049 |
| 2014 | 454.715 | 340.699 |
| 2015 | 468.929 | 351.349 |
| 2016 | 483.143 | 361.999 |
| 2017 | 497.357 | 372.649 |
| 2018 | 511.571 | 383.299 |
| 2019 | 525.785 | 393.949 |
| 2020 | 539.999 | 404.599 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que

variaría, según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 2,18 y -0,005.

**Cuadro 6-147. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto Lirquén**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 0,115                  |

Fuente: Elaboración propia.

El análisis cualitativo del puerto de Lirquén se realizó en conjunto con los puertos de San Vicente y Talcahuano. Se puede revisar en el Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga de esos puertos

#### 6.7.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

La estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga del puerto de Lirquén se abordó en conjunto con los demás puertos de la región, y se puede revisar en el punto 6.6.4 de este informe

### **6.8 Puerto de Coronel**

El puerto de Coronel es un puerto privado de uso público ubicado en la ciudad del mismo nombre en la Región del Biobío, a 30 km de Concepción y 545 km de Santiago.

#### 6.8.1 Antecedentes generales, accesos y servicios logísticos

##### 6.8.1.1 Descripción

El puerto nace en 1856 como un muelle carbonífero, posterior a este año comienza la crisis carbonífera que provoca la disminución de la actividad portuaria, lo que forja a la idea de materializar una ciudad portuaria industrial. Es así como en 1987 Inversiones Hartwing, a través de la Compañía Chilena de Astillas inician la exportación de chips de madera por el muelle Puchoco, ubicado en el norte de la bahía de Coronel, propiedad de la minera Schwager. Como este muelle no era apto para el carguío de astillas, Inversiones Hartwing comenzó a estudiar la posibilidad de construir un puerto de carga general en la zona, proyecto al cual se sumó la naviera Ultramar. Durante 1988 se realizaron estudios de ingeniería y la tramitación de las concesiones portuarias.

El proyecto “Puerto de Coronel” fue retomado con la inclusión de nuevos socios, entre ellos el Banco de Maryland, el Fondo de Inversiones CMB Prime y el grupo forestal Arauco. En 1995 comenzó la construcción del muelle y de las instalaciones de superficie.

La Empresa Puerto Coronel S.A., encargada de administrar el puerto, fue constituida en el año 1989, que obtuvo la concesión de los terrenos de playa y fondo de mar de la bahía de Coronel en febrero de 1994.

Los accionistas de la empresa la constituyen las siguientes empresas.

- Celulosa Arauco y Constitución S.A.
- Empresa Constructora BELFI S.A.
- Inversiones Neltume Limitada (Grupo Ultramar).
- CMB - PRIME AFI S.A. del Fondo de Inversión Prime Infraestructura.

El puerto posee dos muelles de penetración, donde el primero de carga general posee cuatro sitios de atraque, que permite atender naves hasta 220 m de eslora y 13 metros de calado. En cuanto al segundo muelle este fue inaugurado recientemente, en abril del 2009, denominado Coronel Container Terminal. Cuenta con dos sitios de atraque que pueden recibir naves Post-Panamax de hasta 262 m de eslora y 13,5 m de calado.

A continuación se presenta un cuadro con las principales características de los sitios de atraque del muelle de carga general del puerto.

**Cuadro 6-148. Características muelle carga general del puerto de Coronel**

| Muelle        | Sitio | Calado Máx. (m) | Largo (m) | Ancho del delantal (m) | Año de Construcción       | Tipo de Estructura                                                         |
|---------------|-------|-----------------|-----------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Carga general | 1     | 11,4            | 190       | 15,5                   | 1856 y rediseñado en 1995 | Muelle de penetración y cabezo, conformado por pilotes tubulares de acero. |
|               | 2     | 12,98           | 206       | 15,5                   |                           |                                                                            |
|               | 3     | 12,88           | 206       | 15,5                   |                           |                                                                            |
|               | 4     | 11,4            | 167       | 18                     |                           |                                                                            |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Coronel S.A.

Los sitios de atraque se pueden apreciar en la siguiente figura.

**Figura 6-109. Sitios de atraque muelle carga general, puerto de Coronel**



**Fuente:** Puerto Coronel S.A.

El puerto posee una superficie de 35 ha, de las cuales 110.000 m<sup>2</sup> corresponden a áreas cubiertas de almacenamiento, compuestas por 10 bodegas y más 200.000 m<sup>2</sup> de patios para acopio de cargas. Las características de cada bodega y patio se presentan en los siguientes cuadros.

**Cuadro 6-149. Características Frentes de Atraque puerto de Coronel**

| Bodega | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Capacidad (ton) |
|--------|------------------------------|-----------------|
| 1      | 2.245                        |                 |
| 2      | 360                          |                 |
| 3      | 13.065                       | 50.400          |
| 4      | 2.190                        | 10.500          |
| 5      | 18.970                       | 73.500          |
| 6      | 21.178                       | 42.356          |
| 7      | 9.960                        | 19.920          |
| 8      | 800                          | 1.600           |
| 9      | 18.360                       | 36.720          |
| 10     | 14.280                       | 28.560          |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Coronel S.A.

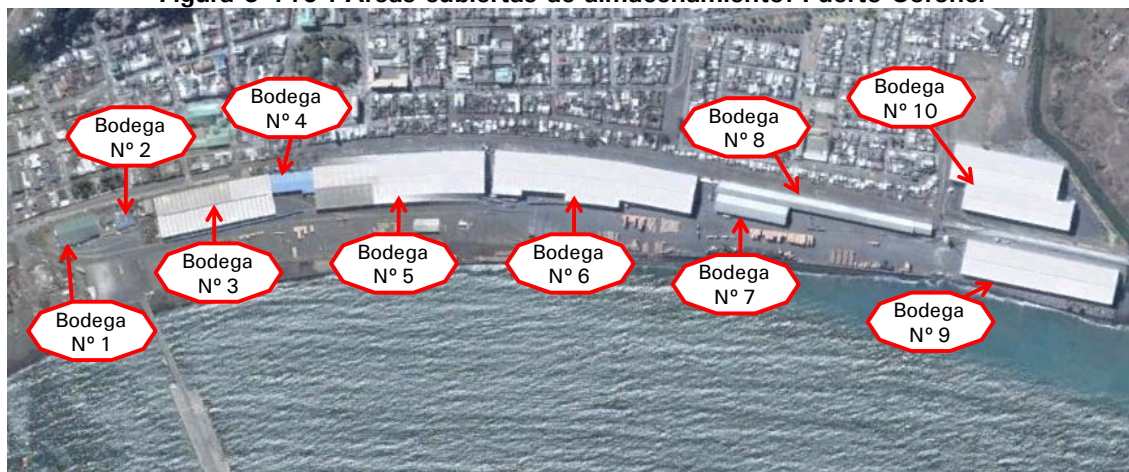


**Cuadro 6-150. Características Patios Puerto de Coronel**

| Patio | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|-------|------------------------------|
| 1     | 5.460                        |
| 2     | 33.000                       |
| 3     | 17.700                       |
| 4     | 12.200                       |

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Coronel S.A.

La distribución de las bodegas en el puerto se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6-110 . Áreas cubiertas de almacenamiento: Puerto Coronel**

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de Puerto Coronel S.A.

Puerto Coronel posee un recinto extraportuario ubicado a 1.000 m de 52 ha, que en un futuro será utilizado para el desarrollo de actividades de apoyo al puerto, tales como almacenaje y acopio de cargas y depósitos de contenedores, zonas de consolidación y des-consolidación de contenedores y preparación de cargas, entre otras.

**Figura 6-111. Ubicación área externa de respaldo, puerto de Coronel**



**Fuente:** Elaboración propia, Google Earth

En el muelle de carga del Puerto de Coronel se cuenta con grúas móviles para atender naves de 70.000 DWT, 220 metros de eslora y 13 metros de calado. La amplitud del muelle permite el desplazamiento de los camiones en ambos sentidos.

En el nuevo terminal de contenedores cuenta con dos grúas Gantry, Ship to Shore Gantry Crane, siendo el segundo terminal de la región en poseerlas. Además, contará con dos Mobile Harbor Crane, especialmente diseñadas y dedicadas a la transferencia de contenedores. En el patio habrá equipos Reach Saber, Empty Handler Container y camiones de porteo.

Para la carga refrigerada se contara con al menos 400 reefer plug para su atención.

El futuro muelle granelero, que permitirá el atraque de naves de 70.000 DWT, 240 metros de eslora y 14 metros de calado, contará con tolvas de recepción de granel, las que alimentarán a una cinta transportadora a zonas de acopio y descarga. A futuro, el terminal podrá contar con grúas fijas.

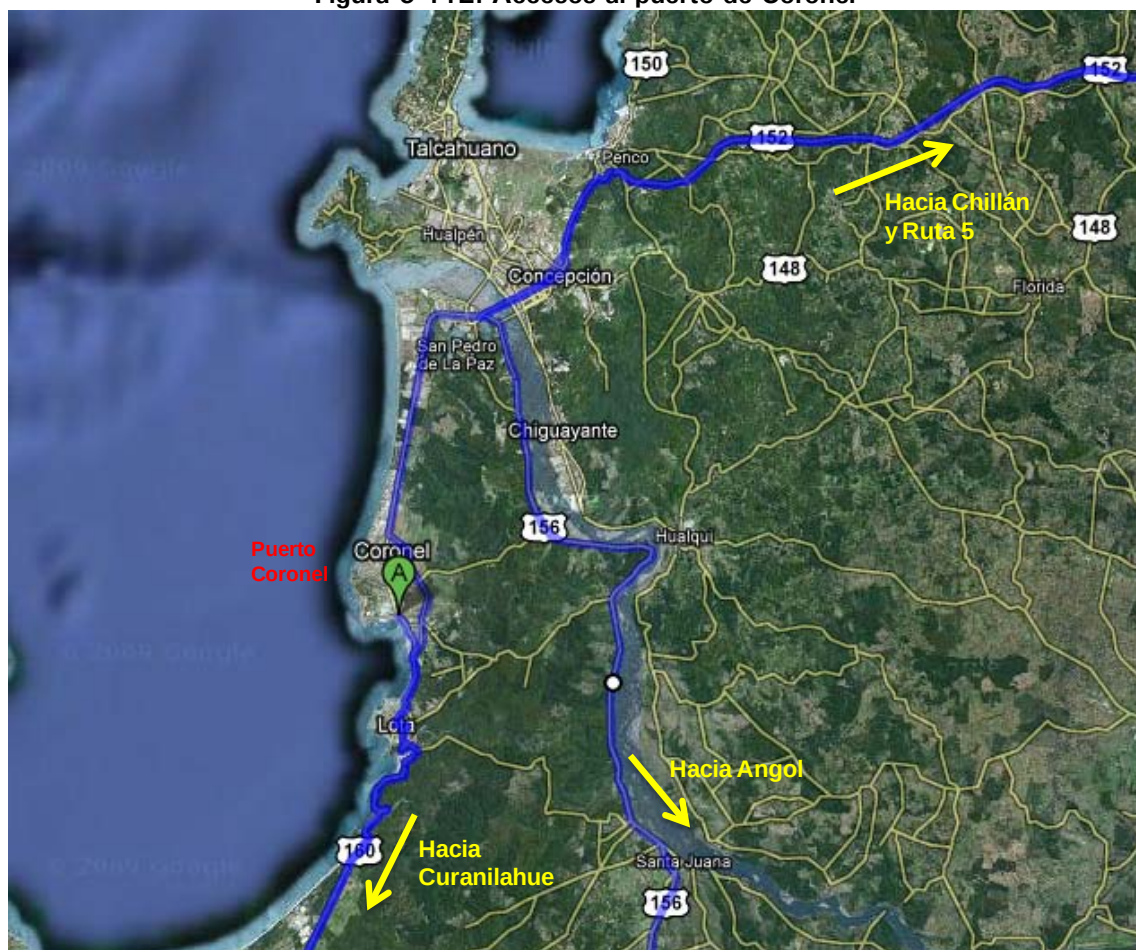
### 6.8.1.2 Accesos

El puerto de Coronel está conectado principalmente con la Ruta 160, hacia el norte con Concepción y Talcahuano y hacia el sur enlazando con el bypass de Coronel y hacia Lota.

- Rutas de conexión con el hinterland

El puerto posee varios accesos que lo conectan con el hinterland regional y con el resto del país. La Ruta 160 y la Ruta 152 se accede a la Ruta 5. El otro acceso principal a Coronel es por la Ruta 156, Camino de la Madera, que cruza la Cordillera de Nahuelbuta desde Angol hasta San Pedro de la Paz, bordeando la ribera sur del río Biobío.

**Figura 6-112. Accesos al puerto de Coronel**



Fuente: Elaboración propia, Google Maps



En cuanto a Coronel, el ferrocarril que por allí transita corresponde al ramal Concepción – Curanilahue, el que se habilitó en 1890, construyéndose un puente propio sobre el Biobío (1888).

Se conecta con el ramal Concepción – Curanilahue, mediante accesos ferroviarios en ambos extremos, a través de los cuales se accede a una vía central de 1.800 m conectada a distintas bodegas, patios de acopio y contenedores.

**Figura 6-113. Accesos ferroviarios a puerto de Coronel**



Fuente: Puerto de Coronel S.A.

El puerto de Coronel posee dos accesos. El principal es por la avenida General Carlos Prats, calle por donde obligatoriamente se atravesaba Coronel en dirección hacia Lota, solucionado con el bypass a la ciudad. El segundo acceso es el denominado Acceso Sur, construido especialmente para enlazar con el bypass. Entre los dos accesos existe una calle central que facilita el ingreso de los camiones a todas las áreas de acopio. El acceso para el ferrocarril es por el norte de la ciudad, por la vía férrea central que se conecta con el ramal Concepción-Curanilahue y que permite llegar en ferrocarril a todas las áreas de acopio.

Figura 6-114. Accesos Puerto de Coronel



Fuente: Elaboración propia, Google Earth

### 6.8.1.3 Servicios logísticos

#### Sistemas de gestión de tránsito terrestre.

La información de gestión de tránsito terrestre del puerto de Coronel no estuvo disponible. De forma similar al puerto de Lirquén, si se tuvo acceso a los equipos y sistemas posteriormente, los cuales se encuentran en el punto 6.9 de este Informe.

#### Infraestructura y sistemas de acopio y trasbordo de carga

En el Plan Director de Infraestructura de MOP, se realizó un acabado análisis de la infraestructura y los accesos correspondientes al puerto de Coronel. Este análisis sirve como referencias para identificar las zonas industriales y el puerto seco de la empresa Puerto Coronel S.A, además de identificar el tercer muelle granelero que el puerto utilizará para la futura termoeléctrica de Colbún.

El puerto de Coronel posee 200.000 m<sup>2</sup> en patios de acopio. Esto le permite al puerto operar de forma eficiente, más aun con la entrada en operación del muelle de contenedores.

Figura 6-115. Bodegas y patios de acopio en puerto Coronel



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

- Plataforma Logística.

El proyecto Plataforma Logística, proyecto promovido por el gobierno pero que el puerto ha declarado como de iniciativa privada, pretende construir una zona de trasbordo para la carga antes de que esta llegue al puerto. El proyecto ha sido discutido por el puerto. Las autoridades del puerto estiman que un lugar intermedio al que la carga llegue, y desde ese lugar ser trasladada al puerto conllevaría en un aumento de los costos. Es lo que se denomina "quebrar el flete". "Si a un camión que tiene que andar 500 km lo hago andar 400 km, descargo en un lugar y después lo muevo 100 km, es más caro que andemos 500 km de una vez. Eso es quebrar el flete".<sup>74</sup>

Las estimaciones del aumento de costo del flete por "quebrarlo" indican que podría ser de 20%.

El puerto de Coronel posee 33 ha dentro del puerto y 50 afuera, con 6 de ellas habilitadas.

<sup>74</sup> Mundo marítimo: <http://www.mundomaritimo.cl/noticias/los-nuevos-proyectos-de-puerto-coronel>

### Sistemas de acceso, programación y parqueo de la carga.

La carga ingresada a las cancha de acopio es sólo a través de camiones acondicionados para el transporte de contenedores y productos forestales. Los ingresos al puerto son de 70 camiones diarios, accediendo a las cancha de acopio exclusivamente por el acceso sur del puerto, el cual se conecta a la ruta 160 hacia el sur y con el bypass de Coronel hacia el norte, permitiendo un acceso directo y expedito de la carga. El acceso sur al recinto portuario constituye el principal eje vial de ingreso de camiones. Se conecta fuera del radio urbano a la ruta 160 mediante un acceso desnivelado, el cual fue diseñado y construido para efecto de evitar la congestión vehicular y accidentes al interior del radio urbano de la comuna de Coronel.

El tiempo de permanencia de los camiones al interior de la cancha de acopio será sólo el lapso de tiempo requerido para la descarga o carga de los camiones, mediante el uso de grúas de horquilla. La ruta de entrada y salida de los camiones de la cancha de acopio estará debidamente señalizada con pintura de alto tráfico.

### 6.8.2 Análisis multimodal de la situación actual de los modos de transporte terrestre de carga

El puerto de Coronel movilizó, durante al año 2008,<sup>75</sup> 2.428.125 toneladas de carga en total, disminuyendo un 11,6% con respecto al año 2007. Según datos de DIRECTEMAR, las exportaciones del puerto de Coronel corresponden al 7,9% del total nacional.

**Cuadro 6-151. Carga movilizada por tipo de carga (toneladas), Puerto de Coronel**

| Tipo de carga  | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Carga general  | 2.648.850        | 2.051.675        | 2.228.422        | 1.912.966        |
| Graneles       | 226.737          | 310.119          | 518.762          | 515.159          |
| <b>Totales</b> | <b>2.875.587</b> | <b>2.361.794</b> | <b>2.747.184</b> | <b>2.428.125</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Coronel S.A.

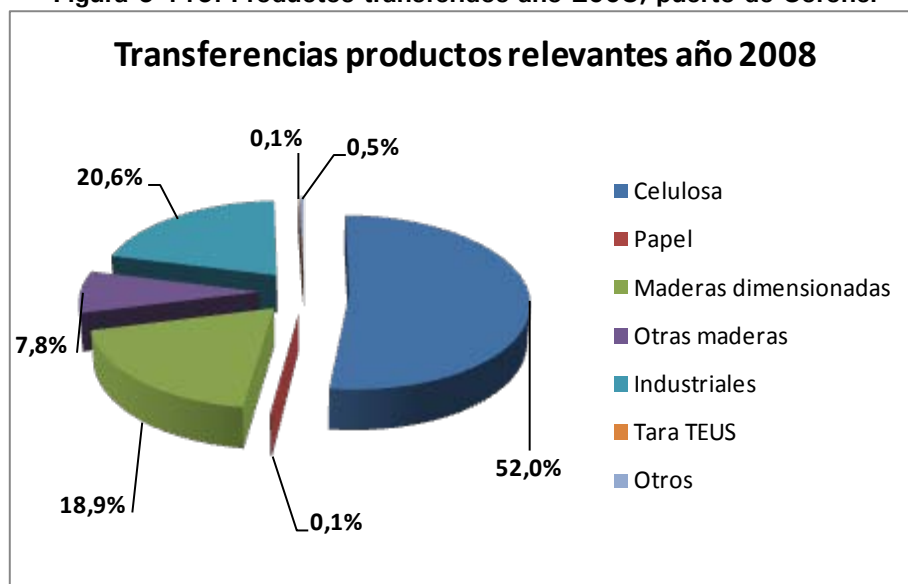
Con respecto a los principales productos transferidos, estos fueron los siguientes para el año 2008.

<sup>75</sup> Las estadísticas del año 2009 no estuvieron disponibles.

**Cuadro 6-152. Productos transferidos (ton) año 2008, Puerto de Coronel**

| Productos             | Toneladas Año 2008 |
|-----------------------|--------------------|
| Celulosa              | 1.263.152          |
| Papel                 | 3.190              |
| Maderas dimensionadas | 460.090            |
| Otras maderas         | 189.724            |
| Industriales          | 499.077            |
| Tara TEU              | 1.836              |
| Otros                 | 11.056             |
| <b>Total</b>          | <b>2.428.125</b>   |

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Coronel S.A.

**Figura 6-116. Productos transferidos año 2008, puerto de Coronel**

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de Puerto Coronel S.A.

Al igual que en San Vicente y Lirquén, en Coronel operan FEPASA y TRANSAP para las cargas forestales, principalmente celulosa. Sus condiciones actuales de operación son similares a Lirquén, en infraestructura ferroviaria. Con el nuevo muelle para contenedores, Coronel aumentó su capacidad de transferencia y su competencia con los demás puertos de la región.



- Oferta de transporte

- *FEPASA y TRANSAP*

La conectividad ferroviaria del puerto de Coronel está configurada por el ramal Concepción – Curanilahue. Este ramal tenía originalmente 92 km, pero con la decadencia de las minas de carbón se suprimió la entrada a Curanilahue y posteriormente se abandonó el tramo entre Ramadillas y Curanilahue. Actualmente sólo está habilitado hasta Horcones (Km 60) donde se encuentra la planta de Celulosa Arauco. El ramal es de simple vía y está electrificado a 3.000 VCC hasta Lomas Coloradas hasta donde llegan los trenes del Biotren del tramo Concepción-Lomas Coloradas.

- *Vialidad*

Al puerto de Coronel se accede por la Ruta 160. Esta ruta está actualmente siendo concesionada en el tramo Coronel – Tres Pinos, y abarca las comunas de Coronel, Lota, Arauco, Curanilahue y Los Álamos. Tendrá doble calzada, excepto en el by-pass a Lota. El acceso sur del puerto conecta con el by-pass de Coronel, haciendo expedito el tránsito de cargas y evitando el paso de camiones por la ciudad.

El Acceso Norte a Concepción (Ruta 152), y el Camino de la Madera (Ruta 156) son la conectividad principal del puerto con las cargas forestales y de otro tipo, que se enlazan con la Ruta 160. Para los camiones que vienen desde la Ruta 156 existe la alternativa de desviarse por la Ruta O-852, acortando camino al puerto.

- Demanda de transporte

Similar al puerto de Lirquén, las principales cargas transportadas por ferrocarril al puerto de Coronel son la celulosa y las maderas aserradas. Desde el puerto salen cargas de cemento y algo de petróleo, muy menor.

A continuación se presentan los productos transportados por ferrocarril.

**Cuadro 6-153. Transporte de cargas en ferrocarril, año 2007, puerto de Coronel**

| <b>Embarques</b>                 | <b>Origen</b>                                      | <b>Destino</b> | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| Celulosa                         | Horcones, Laja, Mariquina, Mininco y otras plantas | Coronel        | 1.135.254        | 1.213.980        | 822.682        |
| Cobre metálico                   | Rancagua                                           | Coronel        | 2.227            | 0                | 0              |
| Granos                           | Barrancas                                          | Coronel        | 1.000            | 0                | 0              |
| Madera aserrada                  | Ciruelos, Horcones                                 | Coronel        | 47.383           | 36.842           | 31.390         |
| Paneles de madera                | Horcones                                           | Coronel        | 650              | 0                | 0              |
| Petróleo y sus derivados         | Horcones                                           | Coronel        | 188              | 0                | 0              |
| <b>Total Embarques</b>           |                                                    |                | <b>1.186.702</b> | <b>1.250.822</b> | <b>854.072</b> |
| <b>Descargas</b>                 | <b>Origen</b>                                      | <b>Destino</b> | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>    |
| Celulosa                         | Coronel                                            | -              | 6.806            | 448              | 2.752          |
| Madera aserrada                  | Coronel                                            | -              | 2.990            | 5.723            | 1.380          |
| Granos                           | Coronel                                            | Quilicura      | 4.480            | 0                | 0              |
| Cemento                          | Coronel                                            | Yungay         | 11.746           | 0                | 0              |
| Petróleo y sus derivados         | Coronel                                            | Horcones       | 188              | 0                | 0              |
| <b>Total Descargas</b>           |                                                    |                | <b>26.210</b>    | <b>6.171</b>     | <b>4.132</b>   |
| <b>Total Embarque y Descarga</b> |                                                    |                | <b>1.212.912</b> | <b>1.256.993</b> | <b>858.204</b> |

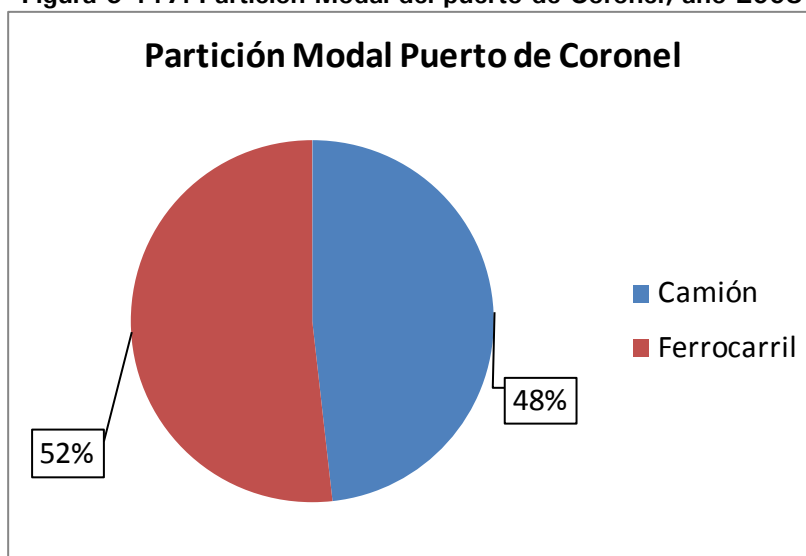
**Fuente:** Elaboración propia en base empresas de transporte de carga en ferrocarril y Puerto Coronel

- **Partición Modal**

En el puerto de Coronel las cargas por ferrocarril, el año 2008<sup>76</sup>, tuvieron una participación del 51,8%, en comparación al camión que fue de 48,2%. Prácticamente la totalidad de la celulosa llegó al puerto de Coronel en ferrocarril, lo que, al ser el producto más relevante del puerto con un 52% de participación, hacen que el ferrocarril supere, en tonelaje transportado, las cargas llegadas por camión.

<sup>76</sup> Los datos del año 2009 no estuvieron disponibles para el Puerto de Coronel

**Figura 6-117. Partición Modal del puerto de Coronel, año 2008**



**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de FEPASA, TRANSAP y Puerto Coronel

#### 6.8.2.1 Diagnóstico multimodal del puerto de Coronel

El diagnóstico de la situación actual del sistema multimodal de transporte terrestre de carga en el puerto de Coronel es muy similar al del puerto de Lirquén, con algunos matices en el transporte ferroviario de cargas. Las instalaciones al interior del puerto para el ferrocarril son excelentes, con una línea ferroviaria que recorre en longitud el puerto y con acceso a las bodegas. En la conectividad ferroviaria, las cargas que vienen desde el norte de Coronel deben atravesar el puente ferroviario sobre el río Biobío, que presenta condiciones actuales que podrían ser mejoradas.<sup>77</sup> Otro antecedente que complica la operación ferroviaria es lo referente al uso del Biotren hasta la localidad de Lomas Coloradas, lo cual obliga al ferrocarril de carga a ocupar ventanas de operación.

En infraestructura de vialidad, el puerto posee excelentes accesos desde la Ruta 160 a través del by-pass a Coronel.

<sup>77</sup> En la visita del Consultor al Puerto de Coronel, este se encontraba inhabilitado para movilizar cargas por ferrocarril debido al daño ocasionado por el terremoto del 27/2/2010. Esta situación ha sido remediada en la actualidad.

### 6.8.3 Análisis de los impactos urbanos de los modos de transporte terrestre de carga

- Análisis cuantitativo

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de carga hasta el año 2020 para el modo camión y el modo ferrocarril. En la situación base se proyectan las cargas manteniendo la actual participación modal y en la segunda situación se realiza un cambio en la partición modal transfiriendo un 20% de la carga transportada en el modo camión al modo ferrocarril.

**Cuadro 6-154. Proyección de cargas por modos para el puerto de Coronel (ton/año)**

| Año  | Situación base   |                   |                  |                   | Cambio Partición Modal (20% al FFCC) |                   |                  |                   |
|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|      | Camión           |                   | FFCC             |                   | Camión                               |                   | FFCC             |                   |
|      | Carga proyectada | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales | Carga proyectada                     | Nº viajes Anuales | Carga proyectada | Nº viajes anuales |
| 2011 | 1.342.019        | 53.681            | 1.284.241        | 917               | 1.073.615                            | 42.945            | 1.552.645        | 1.109             |
| 2012 | 1.395.700        | 55.828            | 1.335.611        | 954               | 1.116.560                            | 44.662            | 1.614.751        | 1.153             |
| 2013 | 1.451.528        | 58.061            | 1.389.035        | 992               | 1.161.222                            | 46.449            | 1.679.341        | 1.200             |
| 2014 | 1.509.589        | 60.384            | 1.444.597        | 1.032             | 1.207.671                            | 48.307            | 1.746.514        | 1.248             |
| 2015 | 1.569.972        | 62.799            | 1.502.380        | 1.073             | 1.255.978                            | 50.239            | 1.816.375        | 1.297             |
| 2016 | 1.632.771        | 65.311            | 1.562.476        | 1.116             | 1.306.217                            | 52.249            | 1.889.030        | 1.349             |
| 2017 | 1.698.082        | 67.923            | 1.624.975        | 1.161             | 1.358.466                            | 54.339            | 1.964.591        | 1.403             |
| 2018 | 1.766.005        | 70.640            | 1.689.974        | 1.207             | 1.412.804                            | 56.512            | 2.043.175        | 1.459             |
| 2019 | 1.836.645        | 73.466            | 1.757.573        | 1.255             | 1.469.316                            | 58.773            | 2.124.902        | 1.518             |
| 2020 | 1.910.111        | 76.404            | 1.827.876        | 1.306             | 1.528.089                            | 61.124            | 2.209.898        | 1.578             |

**Fuente:** Elaboración propia, con base a información sobre proyección de demanda recabada en el desarrollo de entrevistas con Puerto Coronel.

Para la proyección se ha supuesto una tasa de crecimiento del 4% anual, prevista por Puerto Coronel. La partición modal utilizada es la indicada en la sección de análisis multimodal de Puerto Coronel.

Considerando una distancia de 4,9 km de recorridos de los camiones dentro de la ciudad de coronel y lota, en su trayecto al puerto y de 9,6 km para el caso del ferrocarril, los costos para cada escenario, aplicando a las cargas movilizadas en las proyecciones precedentes y según los costos unitarios obtenidos en los referentes considerados, serían los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-155. Escenario base: Ciudad Puerto de Coronel.**  
**Costo total de externalidades (US\$) para proyecciones tendenciales de cargas**

| Año  | IMPACT    |         |
|------|-----------|---------|
|      | Camión    | FFCC    |
| 2011 | 902.769   | 120.420 |
| 2012 | 938.879   | 125.237 |
| 2013 | 976.435   | 130.247 |
| 2014 | 1.015.492 | 135.457 |
| 2015 | 1.056.112 | 140.875 |
| 2016 | 1.098.356 | 146.510 |
| 2017 | 1.142.290 | 152.370 |
| 2018 | 1.187.982 | 158.465 |
| 2019 | 1.235.501 | 164.804 |
| 2020 | 1.284.921 | 171.396 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

Con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios de transferir cargas hacia el modo ferrocarril, generamos un escenario en donde el ferrocarril aumenta su participación, restándole un 20% de las cargas al modo camión y proyectamos esa partición modal por los próximos diez años. En este escenario las externalidades producidas por ambos modos en los trayectos dentro de la ciudad, serían los mostrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-156. Escenario de comparación: Ciudad Puerto de Coronel**  
**Costos total externalidades (US\$) asumiendo resta al camión un 20% de su carga**

| Año  | IMPACT    |         |
|------|-----------|---------|
|      | Camión    | FFCC    |
| 2011 | 722.215   | 145.588 |
| 2012 | 751.104   | 151.412 |
| 2013 | 781.148   | 157.468 |
| 2014 | 812.394   | 163.767 |
| 2015 | 844.889   | 170.317 |
| 2016 | 878.685   | 177.130 |
| 2017 | 913.832   | 184.215 |
| 2018 | 950.386   | 191.584 |
| 2019 | 988.401   | 199.247 |
| 2020 | 1.027.937 | 207.217 |

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (En valor presente con tasa de descuento del 10%)

De acuerdo a las cifras anteriores, el escenario de comparación, es decir de transferirse un volumen de cargas del orden de un 20% de lo actualmente transportado por el camión al ferrocarril, habría un beneficio en valor presente

por concepto de ahorro de externalidades en un plazo de 10 años que variaría, según los costos unitarios planteados por las diversas fuentes consultadas, entre MM US\$ 4,15 y 0,05.

**Cuadro 6-157. Beneficios por ahorro de externalidades, Puerto Coronel**

| Beneficios (MM \$ USD) |
|------------------------|
| IMPACT                 |
| 0,50                   |

Fuente: Elaboración propia.

- Análisis cualitativo

Coronel ha tenido un desarrollo muy relevante en su actividad industrial y portuaria en la última década. Hoy, parte de la industria procesadora de pescado, antes concentrada en Talcahuano, ha migrado a esta ciudad, y el puerto compite de igual a igual con San Vicente por las cargas de la industria maderera (celulosa, madera aserrada verde, madera elaborada y tableros, rollizos) y adicionalmente otros productos como la harina de pescado, papel y carbón. Dos plantas termoeléctricas se instalan en su periferia, y la municipalidad ha sido activa en el desarrollo de un nuevo parque industrial hacia el norte de la ciudad.

En la Declaración de Impacto Ambiental de la expansión del Patio Norte del puerto:

*“La puesta en marcha del Puerto de Coronel a mediados de 1996, marcó definitivamente el inicio de la reconversión de la zona minera de Coronel, devolviendo así a la comuna su actividad portuaria histórica. Esto produjo un gran impacto económico y social, producto de la generación de nuevas fuentes laborales. El transporte, el comercio y los servicios en general volvieron a reactivarse. Este movimiento comercial junto a la fuerte expansión de la actividad forestal, generaron un nuevo dinamismo en la comuna y abrieron fuentes de trabajo adicionales. Cerca de 150 nuevas empresas se instalaron en la comuna, generando una cifra cercana a 11.000 nuevos puestos de trabajo”<sup>78</sup>.*

El MOP, por su parte, ha construido un by-pass para la Ruta 160, ruta que recientemente ha concesionado y que le dará una muy buena conectividad al puerto con toda la industria maderera de la Provincia de Arauco (Hinterland natural) como también con el occidente de la Región de la Araucanía.

<sup>78</sup> Declaración de impacto ambiental, construcción cancha de acopio en patio norte, puerto de Coronel, comuna de Coronel. Alberto Jorge Miranda Guerra, Representante Legal, Compañía Puerto de Coronel S.A. 2005

Además, el mejoramiento y pavimentación de la Ruta O-852, le da una conexión directa a la Ruta de la Madera (156) y con ello a la planta de celulosa de Nacimiento, sin necesidad de pasar por Concepción. Si bien esta última ruta no ha tenido mucho éxito en concentrar cargas dada su estructura tarifaria, es muy probable que el Estado la recompre y vuelva a concesionar en el corto plazo, según ha sido anunciado en varias ocasiones.

En un análisis más microscópico, los flujos de camiones hacia el puerto que provienen del norte de la región y el país lo hacen principalmente atravesando Concepción y aproximándose por la Ruta 160. Esta ruta está actuando cada vez más como un corredor de transporte urbano al estar conurbándose la comuna de San Pedro con Coronel. Así, el by-pass a Coronel es sólo la primera sección de lo que en un futuro lejano debiese constituir una vía paralela a la Ruta 160. Con la expansión urbana de Coronel hacia el oriente, situación que se acelera dado el dinamismo económico que ha logrado la industria local y su puerto, el by-pass es ya una vía periférica y posiblemente va a ser pronto absorbida por el área urbana. Hoy en día ha dejado de ser una vía segura dado un gran número de accesos (legales y no legales) que se han abierto, como también peatones que circulan en su entorno. La Ruta O-52 por su parte, también presenta problemas de esta misma naturaleza en su aproximación a Coronel.

El puerto de Coronel dispone de dos accesos, uno en el extremo norte que conecta al puerto con la ciudad, y otro a 300 m en el extremo sur que lo conecta a la carretera hacia el sur y con el by-pass de Coronel hacia el norte, permitiendo un acceso directo y expedito de la carga. El acceso sur al recinto portuario es el principal eje vial de ingreso de camiones. Se conecta fuera del radio urbano a la ruta 160 mediante un acceso desnivelado sin cruces a nivel, el cual fue diseñado y construido para efecto de evitar la congestión vehicular y accidentes al interior del radio urbano de la comuna de Coronel. El acceso por el lado sur opera muy bien, y, sumado a la conexión directa al By-pass, hace que la mayor parte sino todos los flujos de cargas no requieran transitar por el área urbana de Coronel. El puerto además ha habilitado en un terreno de su propiedad al oriente del By-pass un área extraportuaria en donde ofrece espacio de parqueadero a camiones en espera de acceder al puerto o esperar cargas de retorno. Ello evita el deambular de camiones por las calles de la ciudad.

El acceso vial norte del puerto hoy en día opera sólo para vehículos menores, contiguo al cual la empresa portuaria ha desarrollado una plaza y paseo de borde costero para la comunidad (Paseo Las Olas) lo que se suma a la renovación de la Plaza Jorge Rojas Miranda, vecina a este acceso y

constituyendo un foco de mejoramiento urbano importante para una ciudad donde los espacios públicos son escasos.

Entre los dos accesos existe una calle central que facilita el ingreso de los camiones a todas las áreas de acopio.

Es relevante destacar también que está en carpeta un proyecto urbano de gran impacto, llamado Corredor de Transporte Urbano en Coronel (o Biovías 2) y que es parte del Plan Estratégico a nivel metropolitano del "Sistema Integrado de Transporte del Gran Concepción" y que comprende un mejoramiento en la estructura vial y del transporte público de nueve comunas del Gran Concepción. Luego de ya ejecutarse en Concepción, Chiguayante y San Pedro de la Paz, ahora correspondería a la ciudad de Coronel, en la cual, el proyecto contempla no sólo un mejoramiento de las vías, sino además un importante avance en la construcción y recuperación de los espacios públicos, áreas verdes, mobiliario urbano, señaléticas y ciclovías asociadas a la ruta. En la ciudad de Coronel, el proyecto Corredor de Transporte Público comprende el mejoramiento integral del actual par vial de calles Manuel Montt y calles Juan Antonio Ríos - Carlos Prats, desde el acceso norte de Lagunillas (bypass) hasta el Estero Manco (sector Playas Negras), permitiendo de esta forma una mejor conexión de nuestra comuna con el resto de la red vial metropolitana. Involucra pasos sobre nivel, ensanchamientos de calzadas, vías segregadas y nuevos trazados en el centro de la ciudad, junto con convertir Calle Manuel Montt en un paseo/boulevard de carácter peatonal.



**Figura 6-118. Análisis cualitativo puerto de Coronel, modo camión**



Fuente: Elaboración propia.

El ferrocarril que accede a este puerto corresponde al ramal Concepción-Curanilahue de EFE. La vía férrea central se conecta con en ambos accesos y permite llegar en ferrocarril a todas las áreas de acopio. La mayor parte del volumen de carga que ingresa al recinto portuario se hace a través del ferrocarril.

En el extremo norte, el ramal cuenta con una pequeña parrilla de operaciones, lo que permite ensamblar y desarmar convoyes.

El trazado del ferrocarril se desarrolla en forma paralela y contigua al puerto (1.700 mts.), por lo que no produce serios impactos negativos en términos de barreras físicas a la ciudad. Sin embargo, hay a lo menos cuatro atravesos a nivel que sí constituyen focos de peligro para vehículos y peatones, uno de los cuales está frente a la nueva plaza y acceso al paseo costero construido por el puerto (Paseo Las Olas). El ruido también es una externalidad importante por cuanto contiguo a la línea férrea se localizan viviendas cuyos acceso están por la calle Los Carrera, más al oriente y paralela a la línea.

También es válido considerar el impacto hacia los barrios al norte de la ciudad, que a diferencia del acceso vial al puerto que fue desplazado al sur por el by-pass, el ferrocarril aún sigue atravesando ese sector. Las pasarelas permiten evitar muchos accidentes, pero el ruido sigue estando presente.

El programa de transporte metropolitano Biovías contempla la extensión en un futuro próximo del Biotren desde San Pedro hasta Coronel, lo que mejorará la accesibilidad a esta ciudad, pero complejizará las operaciones de carga, las que muy probablemente se realizarán entonces en horas de la noche, haciendo más serio el problema de contaminación por ruidos.

**Figura 6-119. Análisis cualitativo puerto de Coronel, modos camionero y ferroviario**



Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación cualitativa mediante el uso de la matriz de impactos hemos podido establecer que tanto el camión como el ferrocarril en la ciudad de Coronel producen significativas externalidades, especialmente en el subsistema natural.

Si bien el modo camión ha resuelto adecuadamente su acceso al puerto por el lado sur del puerto, evitando las filas de espera en áreas urbanas mediante un parqueadero contiguo al by-pass, sigue generando focos de peligro para

vehículos y peatones, e impactos en áreas residenciales, urbanas y turísticas en el sector de Coronel, en el acceso de la Ruta por Quebrada Patagual (Camino a Santa Juna), como también frente a Playa Blanca.

El ferrocarril, por su parte, tiene un trazado que va contiguo al puerto, por lo que se evita la generación de barreras urbanas (separación de barrios), pero sus cruces están aún a nivel en el sector céntrico, y su parrilla genera impactos negativos en el cruce con Av. Pedro Aguirre Cerda y en el acceso (nuevo) al borde costero, como también en la Plaza Jorge Rojas Miranda. Su paso por todo el frente de Playa Blanca no es tampoco muy positivo para veraneantes y turistas.

Sumando y restando, el ferrocarril, en las actuales condiciones y de acuerdo al juicio experto combinado, tendría leves (muy leves) ventajas sobre el modo camión en cuanto a la generación de externalidades negativas a la ciudad y sus subsistemas ambientales.

Figura 6-120. Matriz de evaluación de externalidades generadas por los modos camión y ferrocarril, puerto de Coronel

| EXTERNALIDADES URBANAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS AL PUERTO |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|------|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|------|--|--|--|--------------------------|--|--|--|------|--|--|--|---------------------------|--|--|--|
| CIUDAD: Coronel                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
| PARÁMETROS EVALUADOS EN EL ÁREA URBANA                               |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
| A- En el ambiente natural                                            |  |  |  | 0,33 |  |  |  | B- En el ambiente construido   |  |  |  | 0,33 |  |  |  | C- En el ambiente social |  |  |  | 0,33 |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  | B1- En las actividades urbanas |  |  |  | 0,17 |  |  |  | B2- En red transp.       |  |  |  | 0,17 |  |  |  | C1- En la economía urbana |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |
|                                                                      |  |  |  |      |  |  |  |                                |  |  |  |      |  |  |  |                          |  |  |  |      |  |  |  |                           |  |  |  |

#### 6.8.4 Estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga

La estructura de costos de la cadena logística relacionada con el transporte terrestre de carga del puerto de Lirquén se abordó en conjunto con los demás puertos de la región, y se puede revisar en el punto 6.6.4 de este informe

### 6.9 Resumen de los análisis efectuados para los modos de transporte terrestre en los puertos considerados

#### 6.9.1 Resumen del análisis multimodal en infraestructura portuaria y de acceso.

En infraestructura de acceso, las diferencias entre el camión y el ferrocarril son significantes. Como se describió en el capítulo *"Análisis multimodal de la situación actual de los medios de transporte terrestres en relación a los accesos a puertos"*, para cada puerto las diferencias y dificultades en el acceso han mejorado significativamente para el camión, pero para el ferrocarril la falta de inversión ha provocado una menor competitividad de este en el transporte de carga.

A continuación, se presenta un cuadro descriptivo de los aspectos que más impactan en la eficiencia del transporte de carga a puertos para los modos camionero y ferroviario, desde el punto de vista de la infraestructura.

**Cuadro 6-158**  
**Resumen aspectos competitivos y de eficiencia en infraestructura para los puertos considerados en el estudio**

| Puerto             | Accesos a Puerto                                                                                                |                                                                                                                                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Camión                                                                                                          | Ferrocarril                                                                                                                                              |
| <b>Arica</b>       | Poco eficiente. No tiene un acceso exclusivo al puerto y hay congestión                                         | No disponible. FCALP será rehabilitado.                                                                                                                  |
| <b>Antofagasta</b> | Eficiente. Acceso no es exclusivo, pero hay capacidad para no generar congestión.                               | Poco eficiente. El ferrocarril tiene accesos al puerto que atraviesan la ciudad y a muy baja velocidad. No provoca conflictos en la operación portuaria. |
| <b>Ventanas</b>    | Eficiente. El acceso principal al puerto debería ser mejorado pero no presenta inconvenientes en la actualidad. | Muy eficiente. El ferrocarril cuenta con estaciones de transferencia dentro del recinto portuario y no provoca conflictos en la operación portuaria.     |

| Puerto             | Accesos a Puerto                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Camión                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ferrocarril                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Valparaíso</b>  | Muy eficiente. El Acceso Sur al puerto solucionó prácticamente todos los problemas que existían para el ingreso de camiones. Existen problemas menores con la capacidad del túnel y el Camino La Pólvara.                                                                             | Muy poco eficiente. El ferrocarril de carga tiene restricciones de operación al utilizar las mismas líneas ferroviarias del Merval, genera conflicto con las operaciones portuarias y es necesario hacer porteos de la carga dentro del puerto. No es posible realizar double-stacking para el transporte de contenedores a raíz de los túneles.                                                                                        |
| <b>San Antonio</b> | Muy eficiente. El nuevo acceso desde la Ruta 78 y el mejoramiento en la Ruta 66 perfeccionaron sustancialmente el acceso de los camiones al puerto. Tiene el menor tiempo de atención para el ingreso de los camiones. Existen conflictos con el tránsito de camiones a Puerto Panul. | Poco eficiente. Pese a contar con una de las mejores vías férreas del país, el ferrocarril es subutilizado, limitándose casi en su totalidad al transporte de ácido sulfúrico. Genera conflicto con las operaciones portuarias del concesionario STI y la estación intermodal en dependencias portuarias se encuentra en mal estado. Los túneles ferroviarios no soportan el uso de Double-Stacking para el transporte de contenedores. |
| <b>San Vicente</b> | Eficiente. Posee Gates de accesos modernos para el ingreso de los camiones. Hay conflictos con el paso de camiones por Talcahuano, al no tener un acceso exclusivo desde la Ruta Interportuaria.                                                                                      | Poco eficiente. El ferrocarril provoca conflictos con la operación portuaria y debe convivir con el uso preferencial de las vías férreas por parte del Biotren.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Lirquén</b>     | Muy eficiente. El puerto de Lirquén aportó en la inversión para la construcción del By-pass de Penco. No existen problemas de acceso. Congestión menor en ocasiones.                                                                                                                  | Eficiente. El ferrocarril cuenta con acceso a las bodegas del puerto y no provoca conflictos con la operación portuaria. Debe realizar maniobras en Talcahuano para acceder al puerto.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Coronel</b>     | Muy eficiente. El By-pass a Coronel construido para la concesión de la Ruta 160 eliminó los conflictos que se presentaban con el paso de camiones por la ciudad.                                                                                                                      | Eficiente. El ferrocarril cuenta con acceso a las bodegas del puerto y no provoca conflictos con la operación portuaria. Existen conflictos en su operación al compartir parte de la línea férrea del Biotren hasta Lomas                                                                                                                                                                                                               |

| Puerto | Accesos a Puerto |                                                                          |
|--------|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|        | Camión           | Ferrocarril                                                              |
|        |                  | Coloradas. Se podría mejorar la infraestructura de puentes ferroviarios. |

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro resumen presentado se puede concluir que solamente en el puerto de Arica hay problemas con el acceso de camiones al puerto, generando ineficiencias y problemas con la ciudad. En los demás puertos se ha constatado que ha habido inversiones en infraestructura que han mejorado muchísimo los problemas que enfrentaba el modo camión. Con respecto al ferrocarril, este se encuentra en una situación bastante más desfavorable en prácticamente todos los puertos analizados. Solamente el puerto de Ventanas logra eficiencias considerables con el ferrocarril en la región de Valparaíso, mientras que en la región del Biobío Lirquén y Coronel tienen infraestructura adecuada, aunque conviven con los problemas del paso del ferrocarril por Concepción. Los problemas más críticos se presentan en Valparaíso y San Antonio, en donde el ferrocarril está en una clara desventaja competitiva frente al camión.

#### 6.9.2 Resumen del análisis en aspectos documentales y tecnológicos.

Existe consenso que la institucionalidad relacionada con aspectos de la competitividad de los medios de transporte ha mejorado en las últimas décadas. Sin embargo, en nuestra opinión, los esfuerzos no han sido suficientes, por cuanto persiste una discriminación con relación a las maneras de operar del sistema ferroviario, en la cual se advierte con claridad que el sistema de carga ferroviaria tiene elementos que conspiran contra una competencia equilibrada y con la equidad necesaria respecto al mismo sistema ferroviario de pasajeros y con relación al transporte caminero.

Con respecto al tema documental, a través del desarrollo del estudio, las entrevistas realizadas y el acopio de documentos utilizados en el despacho y administración de las cargas en el país y para su comercio exterior (exportaciones e importaciones), se ha constatado el hecho que han existido avances consistentes y significativos en dirección de facilitar los trámites asociados al manejo de la carga, por parte de los organismos principales del Estado, tales como Servicio de Aduana, Servicio de Impuestos Internos, Servicio Agrícola y Ganadero, por citar los tres principales. Todos los actores que han sido entrevistados reconocen esta situación, no obstante señalar que

advierten una mayor celeridad y eficiencia en los cambios acontecidos en el Servicio de Aduanas, que, en este sentido, lidera claramente la modernización del aparato administrativo estatal.

En cuanto a las tecnologías de apoyo para el acceso y manejo de la carga en los puertos considerados en este estudio, se puede aseverar que los puertos de administración estatal, los concesionarios y los puertos privados se han preocupado de invertir grandes sumas de dinero en tecnologías de última generación para facilitar el ingreso-salida de las cargas de los recintos portuarios. Se subraya que estas inversiones constituyen estrategias de diferenciación entre los puertos, ofreciendo a sus clientes mayores facilidades en la tramitación de sus cargas, con la consecuencia de tener mejores precios de mercado y ofrecer ahorros de tiempo. De tales inversiones realizadas por los distintos operadores portuarios, a juicio del consultor, su enfoque ha sido privilegiar fundamentalmente al medio de transporte de carga por camión, en desmedro del ferrocarril, con la excepción observada en los puertos de la región del Biobío, en los cuales el ferrocarril ha logrado posicionarse como un medio de carga fundamental, debido al tipo de producto que se transporta (forestales) y a las condiciones de infraestructura en los puertos que facilitan su operación.

En el Anexo N°6 se presentan los procesos documentales de Aduana a los cuales los puertos deben regirse en sus sistemas de información.

En el siguiente cuadro se muestra el estado, a nivel de puertos, de la digitalización de la información y los servicios ofrecidos a los clientes y transportistas.

**Cuadro 6-159. Sistemas digitalizados en los Puertos considerados**

| Puerto             | Aduanas |                                 |     |      | SAG                 | Transporte            |                   | Servicios Web |                |
|--------------------|---------|---------------------------------|-----|------|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|
|                    | DUS     | Guía de Despacho (Par DUS/GUIA) | DIN | TACT | Sistema Multipuerto | Planificación Naviera | Registro Camiones | Consultas     | Sistema Online |
| Arica - TPA        | SI      | NO                              | SI  | S/I  | NO                  | SI                    | SI                | SI            | SI             |
| Antofagasta - ATI  | SI      | NO                              | SI  | S/I  | NO                  | SI                    | SI                | SI            | SI             |
| Ventanas           | SI      | S/I                             | SI  | NO   | NO                  | SI                    | NO                | NO            | NO             |
| Valparaíso - TPS   | SI      | SI                              | SI  | S/I  | SI                  | SI                    | SI                | SI            | SI             |
| San Antonio - STI  | SI      | SI                              | SI  | SI   | SI                  | SI                    | SI                | SI            | SI             |
| San Vicente - SVTI | SI      | SI                              | SI  | SI   | SI                  | SI                    | SI                | SI            | SI             |
| Lirquén            | SI      | SI                              | SI  | S/I  | NO                  | SI                    | NO                | NO            | NO             |



| Puerto  | Aduanas |                                 |     |      | SAG                 | Transporte            |                   | Servicios Web |                |
|---------|---------|---------------------------------|-----|------|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|
|         | DUS     | Guía de Despacho (Par DUS/GUIA) | DIN | TACT | Sistema Multipuerto | Planificación Naviera | Registro Camiones | Consultas     | Sistema Online |
| Coronel | SI      | S/I                             | SI  | S/I  | NO                  | SI                    | NO                | NO            | NO             |

**Fuente:** Elaboración propia en base a antecedentes de los puertos considerados

En el Cuadro 6-159 se ha especificado si los puertos del estudio cuentan con sistemas en línea para los procesos documentales. Los puertos más avanzados en este sentido son los Valparaíso, San Antonio y San Vicente, seguidos de cerca por Arica y Antofagasta. En Valparaíso y San Antonio, el alcance del sistema informático llega hasta el cliente que embarca o desembarca alguna carga. Ventanas es un caso especial, al ser un puerto granelero y contar con pocos clientes y contratos a largo plazo, sus sistemas no están enfocados en la atención web.

En el caso de Aduanas, el DUS y el DIN se encuentran disponibles en formato digital para todos los puertos del estudio. En el caso de Valparaíso incluso se pueden hacer las declaraciones desde la página web del concesionario, TPS.

La Guía de Despacho digital (Par DUS/Guía en los sistemas de Aduana) está disponible en Valparaíso, San Antonio, Lirquén y San Vicente. No está disponible en Arica ni en Antofagasta y de Coronel no se especificó la información. Con respecto al TACT (Título de Admisión Temporal de Contenedores), sólo se constató disponible en San Antonio y San Vicente, pero para los demás puertos que transportan contenedores no se recabó la información.

El SAG ha implementado un sistema informático llamado Multipuerto, en el cual se emiten certificados fitosanitarios en línea. El sistema permite al usuario solicitar servicios de inspección fitosanitaria, mantener un stock de productos aprobados por el SAG, solicitar certificados fitosanitarios, entre otros. Según información del SAG, está habilitado en los puertos de San Antonio, Valparaíso, Talcahuano, Coquimbo, Caldera y próximamente en Punta Arenas.

La integración entre fiscalizadores y puertos ha llevado a rebajar los tiempos de espera de forma notoria. En el terminal de San Vicente, SVTI, informó que el tiempo inicial de espera para entrar en Zona Primaria disminuyó de 32 minutos a 3 minutos. El servicio de stacking tenía un tiempo inicial de 87 minutos y hoy en día es de 13 minutos y menos. En el Puerto de San Antonio, el terminal

STI demora 9 minutos en atender a los camiones desde que entran al puerto hasta que se retiran<sup>79</sup>.

- Tecnología en accesos portuarios

Otro aspecto importante de la competitividad en los accesos portuarios es la tecnología empleada para facilitar el ingreso al puerto. En este sentido, los terminales concesionados han invertido en facilitar el ingreso de camiones. En Valparaíso, en el terminal TPS, se implementó un pórtico por donde deben pasar los camiones, equipado con cámaras de alta resolución que fotografían al contenedor. Estas fotografías son comparadas con nuevas fotografías del contenedor en su destino, para descartar daños ocasionados dentro del terminal. El sistema es “free-flow”, los camiones son fotografiados en movimiento.

La tecnología implementada para los accesos ferroviarios muestra una realidad muy diferente. El ingreso de un ferrocarril a puerto conlleva tener una programación establecida con anticipación. A diferencia de los camiones, que llegan de forma “infinita” a los terminales las 24 horas del día, el ferrocarril lo hace de forma intermitente, algunas veces al día o incluso a la semana. Es por esto que la tecnología de apoyo en el ingreso ferroviario no muestra avances significativos en los últimos años en los puertos. En el puerto de San Antonio, la estación intermodal que está a cargo de FEPASA no ha sido modificada y se mantiene con la misma operación que ha tenido desde su comienzo. En los puertos de la VIII región, específicamente en Lirquén y Coronel, el ferrocarril si ha sido considerado en las expansiones portuarias. La línea férrea llega hasta las bodegas.

Se presenta a continuación un cuadro resumen de las tecnologías empleadas en el acceso a puerto para los camiones y ferrocarriles.

**Cuadro 6-160. Tecnologías de apoyo en accesos portuarios**

| Puerto      | Camiones                 |                 |                |                 |                         |
|-------------|--------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------|
|             | Paneles LCD informativos | CCTV            | ITS en Accesos | Uso de PDA      | Trazabilidad y Tracking |
| Arica       | NO                       | SI              | NO             | NO              | NO                      |
| Antofagasta | NO                       | SI              | NO             | SI              | SI                      |
| Ventanas    | NO                       | Sin información | NO             | Sin información | NO                      |

<sup>79</sup> Fuente: STI [http://www.stiport.com/quienes\\_somos/noticias/index.php?noticia=42](http://www.stiport.com/quienes_somos/noticias/index.php?noticia=42)

| Puerto      | Camiones                 |                 |                          |            |                         |
|-------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|------------|-------------------------|
|             | Paneles LCD informativos | CCTV            | ITS en Accesos           | Uso de PDA | Trazabilidad y Tracking |
| Valparaíso  | SI                       | SI              | Uso de Tag para camiones | SI         | SI                      |
| San Antonio | NO                       | SI              | NO                       | SI         | SI                      |
| San Vicente | SI                       | SI              | NO                       | SI         | NO                      |
| Lirquén     | NO                       | Sin información | NO                       | SI         | NO                      |
| Coronel     | Sin información          | Sin información | NO                       | SI         | NO                      |

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de los puertos considerados

**Cuadro 6-161. Situación actual accesos ferroviarios a puerto.**

| Puerto      | Ferrocarril                          |                                           |                                                                |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|             | Acceso a bodegas                     | Interrupción operación portuaria          | Problemas en Acceso                                            |
| Arica       | NO                                   | NO                                        | SI. Nueva licitación del FCALP debería mejorar el acceso       |
| Antofagasta | SI                                   | NO                                        | Menores. Ferrocarril interrumpe el tránsito en acceso a puerto |
| Ventanas    | SI. Acceso a correas transportadoras | NO                                        | NO. Ferrocarril tiene paso sobre nivel carretera.              |
| Valparaíso  | NO. Se hace porteo                   | SI. Ferrocarril interrumpe Terminal TPS   | SI. Ventanas de operación nocturnas por Merval                 |
| San Antonio | NO                                   | SI. Ferrocarril interrumpe Terminal STI   | NO                                                             |
| San Vicente | NO                                   | SI. Ferrocarril interfiere en el terminal | NO. Ventanas de operación por Biotren                          |
| Lirquén     | SI                                   | NO                                        | NO. Ventanas de operación por Biotren                          |
| Coronel     | SI                                   | NO                                        | NO. Ventanas de operación por Biotren                          |

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de los puertos considerados

### 6.9.3 Resumen de eficiencias en el análisis de externalidades de los modos ferroviario y camionero con respecto a las ciudades –puertos.

En el siguiente cuadro resumen se incorpora el análisis de las externalidades realizado y los aspectos competitivos encontrados.

Cuadro 6-162. Resumen aspectos competitivos y de eficiencia para las ciudades-puerto consideradas en el estudio

| Ciudad-<br>Puerto<br>Puerto | Distancias recorridas en área urbana (km)                                     | Carga transportada en ferrocarril en el periodo de 10 años (ton)                   | Beneficios cuantificados por ahorro de externalidades en 10 años (MM \$)                  | Análisis cualitativo: Impactos actuales de ambos modos en el área urbana (máx externalidad: 3.0) | Comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arica                       | Camión: 6,7<br><br>Ferrocarril: 7,0                                           | Tendencial: 2.737.430<br><br>Comparación: 3.284.916<br><br>Diferencia: 547.486     | IMPACT Modificado: 42,88                                                                  | Camión: 0,76<br>Ferrocarril: 0,61<br><br>$0,76 - 0,61 = 0,15$<br>$0,61 : 0,76 = 0,80$            | En ambos análisis se determinan beneficios marginales de promover el ferrocarril. Las distancias de recorridos son similares por lo que la función de beneficios es casi directa. En el análisis cualitativo se observan impactos moderados por parte de ambos modos. Sin embargo, el ferrocarril produce menos impactos. En el contexto de las externalidades, Se concluye la conveniencia de promover el modo ferrocarril.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Antofagasta                 | Camión: 3,5<br><br>Ferrocarril: 8,4<br><br>Ferrocarril hacia Mejillones: 19,6 | Tendencial: 13.578.112<br><br>Comparación: 16.293.735<br><br>Diferencia: 2.715.623 | IMPACT Modificado: 122,9<br><br>Aumento carga Mejillones<br><br>IMPACT Modificado: -204,9 | Camión: 0,58<br>Ferrocarril: 0,92<br><br>$0,58 - 0,92 = -0,35$<br>$0,92 : 0,58 = 1,61$           | La distancia que recorre el ferrocarril en Antofagasta más que duplica la del camión. Además, el ferrocarril hacia Mejillones y Angamos recorre una distancia considerable dentro de Antofagasta, provocando externalidades incluso superiores a las cargas que van hacia el puerto de Antofagasta. Esto se demuestra en el escenario de comparación, en el que se generan mayores costos que en la situación tendencial. El análisis cualitativo, por su parte, arroja impactos del ferrocarril en la ciudad que casi duplican a los del camión. En consecuencia, preliminarmente la promoción del ferrocarril solo puede ir unida a un cambio radical en el trazado del mismo o en sus obras de mitigación. |
| Ventanas                    | Camión: 0,5<br><br>Ferrocarril: 0,7                                           | Tendencial: 16.027.856<br><br>Comparación: 19.233.427                              | IMPACT Modificado: 32,04                                                                  | Camión: 0,27<br>Ferrocarril: 0,46<br><br>$0,27 - 0,46 = -0,18$<br>$0,46 : 0,27 = 1,67$           | Ambos modos tienen cortos recorridos en las áreas urbanas o semi urbanas, por lo que los beneficios obtenibles son pequeños en cualquier caso. El análisis cualitativo señala que el ferrocarril produce mayores impactos urbanos (casi el doble) que el camión. De acuerdo a lo expuesto, mejorar la competitividad, en                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Ciudad-<br>Puerto<br>Puerto                      | Distancias<br>recorridas<br>en área<br>urbana<br>(km) | Carga<br>transportada<br>en ferrocarril<br>en el periodo<br>de 10 años<br>(ton)             | Beneficios<br>cuantificados<br>por ahorro de<br>externalidades<br>en 10 años<br>(MM \$) | Análisis cualitativo:<br>Impactos actuales<br>de ambos modos en<br>el área urbana<br>(máx externalidad:<br>3.0) | Comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                       | Diferencia:<br>3.205.571                                                                    |                                                                                         |                                                                                                                 | el aspecto externalidades, no requiere grandes inversiones ni soluciones de infraestructura muy complejas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Valparaíso                                       | Camión:<br>7,0<br><br>Ferrocarril:<br>23,7            | Tendencial:<br>8.792.557<br><br>Comparación:<br>10.551.069<br>Diferencia:<br>1.758.512      | IMPACT<br>Modificado:<br>197,9                                                          | Camión: 0,34<br>Ferrocarril: 0,48<br><br>$0,34 - 0,48 = -0,14$<br>$0,48 : 0,34 = 1,42$                          | Las distancias que recorre el ferrocarril son más de tres veces las del camión, lo cual conlleva a generar beneficios menores, debido a que el ferrocarril está segregado de la vialidad, sin pasos a nivel. Por otra parte, el impacto del ferrocarril en el análisis cualitativo es actualmente un 42% mayor que el del camión. En conclusión, las externalidades no constituyen un obstáculo para mayor competitividad del ferrocarril, independiente de mejoras o construcción de nueva infraestructura.                           |
| San Antonio                                      | Camión:<br>2,6<br><br>Ferrocarril:<br>4,3             | Tendencial:<br>17.170.023<br><br>Comparación:<br>20.604.028<br><br>Diferencia:<br>3.434.005 | IMPACT<br>Modificado:<br>159,5                                                          | Camión: 0,95<br>Ferrocarril: 0,60<br><br>$0,95 - 0,60 = 0,35$<br>$0,60 : 0,95 = 0,63$                           | Ambos modos cuentan con recorridos urbanos relativamente cortos, aunque el del ferrocarril casi duplica al del camión, los beneficios por ahorro de externalidades parecen promisorios en un escenario donde el ferrocarril aumenta su volumen en un 20%. Por otro lado, el análisis cualitativo muestra claros beneficios para esta ciudad del modo ferrocarril, cuyos impactos sólo son del orden del 60% de los del camión. Por ello, aparece como recomendable promover el modo ferrocarril en el acceso al puerto de San Antonio. |
| Puertos<br>Región del<br>Biobío <sup>80 81</sup> | Lirquén:<br><br>Camión:                               | Lirquén:<br><br>Tendencial:                                                                 | Lirquén:<br><br>IMPACT                                                                  | Camión: 1,01<br>Ferrocarril: 0,50                                                                               | Los dos casos estudiados por el análisis cuantitativo arrojan resultados dispares: Lirquén tiene largos recorridos ferroviarios por áreas urbanas o pobladas,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>80</sup> No se ha contado con estadísticas de cargas y proyecciones ni para Penco ni Talcahuano.

<sup>81</sup> En ambos análisis se incluye sector Playa Blanca

| Ciudad-<br>Puerto<br>Puerto | Distancias<br>recorridas<br>en área<br>urbana<br>(km)                                                                    | Carga<br>transportada<br>en ferrocarril<br>en el periodo<br>de 10 años<br>(ton)                                                                                                                         | Beneficios<br>cuantificados<br>por ahorro de<br>externalidades<br>en 10 años<br>(MM \$) | Análisis cualitativo:<br>Impactos actuales<br>de ambos modos en<br>el área urbana<br>(máx externalidad:<br>3.0) | Comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | 1,3<br><br>Ferrocarril:<br>17,8<br><br><br><br><b>San<br/>Vicente:</b><br><br>Camión:<br>5,9<br><br>Ferrocarril:<br>14,5 | 26.533.636<br><br>Comparación:<br>31.840.363<br><br>Diferencia:<br>14.670.340<br><br><b>San Vicente:</b><br><br>Tendencial:<br>12.063.007<br><br>Comparación:<br>14.475.609<br>Diferencia:<br>2.412.602 | Modificado:<br>-167,1<br><br><b>San Vicente:</b><br><br>IMPACT<br>Modificado:<br>210,7  | $1,01 - 0,50 = 0,51$<br>$0,50 : 1,01 = 0,50$                                                                    | generando así importantes externalidades y superiores a las producidas por el modo camión. Por otra parte, en el análisis cualitativo, el que incluye además los puertos de Talcahuano y Penco, el modo camión aparece generando el doble de externalidades para el área urbana de la metrópolis. Los resultados para San Vicente, tomados en forma aislada, permitirían recomendar el modo ferrocarril. Los puertos restantes deben, tal vez, depender de un cambio de trazado (como el propuesto localmente, contiguo a la Ruta Interportuaria) para obtener resultados similares. Así, los resultados para el sistema portuario no son concluyentes por ahora. |
| Coronel                     | Camión:<br>19,9<br><br>Ferrocarril:<br>18,7                                                                              | Tendencial:<br>15.418.737<br><br>Comparación:<br>18.502.484<br><br>Diferencia:<br>3.083.747                                                                                                             | IMPACT<br>Modificado:<br>1.281,0                                                        | Camión: 0,51<br>Ferrocarril: 0,48<br><br>$0,51 - 0,48 = 0,03$<br>$0,48 : 0,51 = 0,94$                           | Las distancias recorridas por ambos modos son similares y extensas en el área urbana, por lo que los beneficios cuantificados son significativos y claramente favorables al modo ferrocarril. En el análisis cualitativo, los dos modos prácticamente producen similares impactos o externalidades, si bien en el modo ferrocarril son levemente inferiores. Por lo tanto, la promoción del modo ferrocarril, debe considerar la inversión en infraestructura de calidad, con: líneas segregadas y desniveles, cambios parciales de trazados y mejores tecnologías de material rodante y señalética, entre otros.                                                 |

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.9.4 Resumen de eficiencias en las estructuras de costos de los modos de transporte ferroviario y camioneros.

De acuerdo a lo expuesto en los sub-capítulos individuales de cada puerto, en donde se ha desarrollado en extenso las estructuras de costos de los modos ferroviario y camionero, es posible señalar que, dadas las condiciones actuales y desde un punto de vista del operador, la competitividad del ferrocarril y el camión, en términos del costo asociado a cada modo y en los productos que son susceptibles de competencia, las economías de escala del ferrocarril - considerando distancia y tonelaje -, lo hace ser el modo terrestre con menor costo de operación anual en condiciones iguales a las del camión para un tonelaje dado. Incluso en los puertos en donde el ferrocarril tiene una participación bajísima, como Valparaíso y San Antonio, logra ventajas.

Sin embargo, teniendo presente las condiciones geográficas del país y la configuración de centros productivos, que no cuentan con una logística de acopio de cargas, la flexibilidad operativa del camión es imbatible y logra compensar operativamente las ventajas aludidas del ferrocarril.

Determinadas y analizadas las estructuras de costos de los modos camión y ferrocarril, se puede concluir que la economía de escala que logra el ferrocarril, considerando distancia y tonelaje, lo hace ser el modo terrestre con menor costo de operación en los productos considerados. Las capacidades de carga de camiones y ferrocarriles inciden en la diferencia de costo total anual para un mismo producto en distintos puertos.

En la literatura se encuentra que, en el caso en que los operadores ferroviarios son dueños de las vías, el costo fijo es mayor que el variable. Esto se debe a que el peaje variable no se contempla, pero en su lugar se añade como costo fijo la mantención de las vías.

En los casos presentados los porcentajes fueron fluctuantes dado que los ítems relevantes están relacionados a las variables de distancia y tonelaje anual a transportar, los cuales a su vez, tienen gran variación de un producto a otro.

A continuación se muestra un cuadro con el resumen de la principal información de cada puerto, producto y modo.



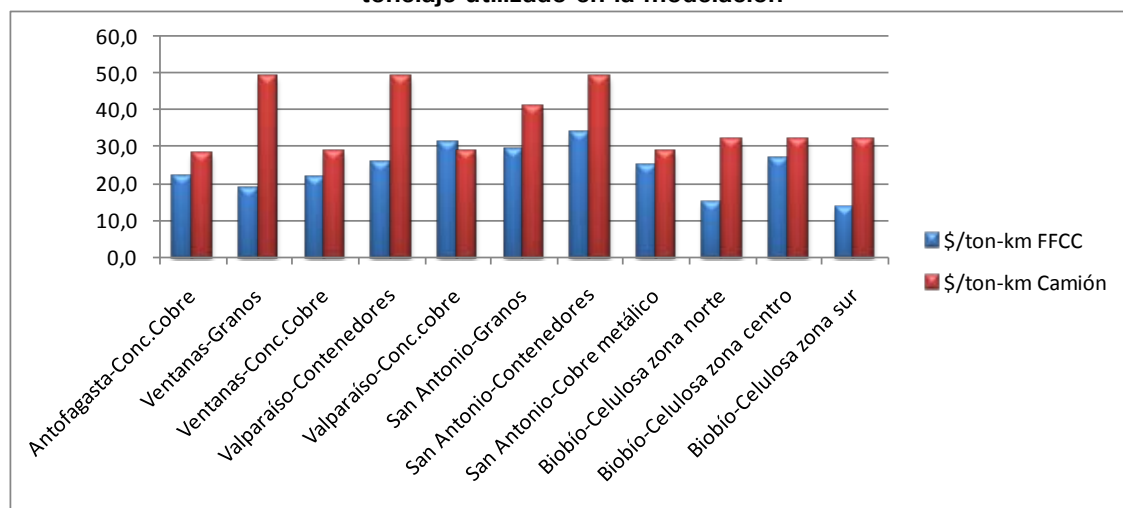
**Cuadro 6-163. Resumen de la información utilizada para la modelación de la operación y resultados, por puerto, producto y modo de transporte**

|                                         | Antofagasta      | Ventanas  |           | Valparaíso   |                      | San Antonio |              |                | Biobío              |                      |                   |
|-----------------------------------------|------------------|-----------|-----------|--------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|---------------------|----------------------|-------------------|
|                                         | Cátodos de cobre | Granos    | Cobre     | Contenedores | Concentrado de cobre | Granos      | Contenedores | Cobre metálico | Celulosa zona norte | Celulosa zona centro | Celulosa zona sur |
| Toneladas a transportar (ton/año)       | 863.000          | 143.834   | 783.000   | 145.849      | 156.662              | 77.516      | 115.007      | 137.513        | 1.755.000           | 1.887.000            | 690.000           |
| Capacidad FFCC (ton/viaje)              | 1.400            | 1.200     | 1.400     | 730          | 1.400                | 1.200       | 730          | 1.200          | 1.750               | 1.750                | 1.750             |
| Capacidad Camión (ton/viaje)            | 27,2             | 20,3      | 27,2      | 20,3         | 27,2                 | 19,7        | 20,3         | 27,2           | 26                  | 26                   | 26                |
| Distancia del FFCC al puerto (km)       | 171              | 263       | 171       | 187          | 98                   | 120         | 110          | 150            | 344                 | 109                  | 442               |
| Distancia del Camión al puerto (km)     | 195              | 234       | 136       | 122          | 111                  | 115         | 115          | 169            | 220                 | 109                  | 422               |
| ton-km FFCC (miles)                     | 147.573          | 37.828    | 133.893   | 27.274       | 15.353               | 9.302       | 12.651       | 20.627         | 603.720             | 205.683              | 304.980           |
| ton-km Camión (miles)                   | 168.285          | 33.657    | 106.488   | 17.794       | 17.389               | 8.914       | 13.226       | 23.240         | 386.100             | 205.683              | 291.180           |
| \$/ton-km FFCC                          | 22,3             | 18,9      | 21,6      | 25,8         | 31,1                 | 29,2        | 33,9         | 24,8           | 14,8                | 27,0                 | 13,6              |
| \$/ton-km Camión                        | 28,1             | 48,9      | 28,8      | 48,9         | 28,8                 | 40,9        | 48,9         | 28,8           | 32,2                | 32,2                 | 32,2              |
| Costo anual operación FFCC (miles \$)   | 3.285.374        | 714.747   | 2.894.425 | 703.911      | 478.220              | 271.894     | 428.434      | 512.458        | 8.963.579           | 5.546.151            | 4.159.971         |
| Costo anual operación Camión (miles \$) | 4.728.999        | 1.646.066 | 3.067.097 | 870.228      | 500.857              | 364.606     | 646.835      | 669.358        | 12.431.937          | 6.622.735            | 9.375.632         |

Fuente: Elaboración propia

En el resumen observado en el Cuadro 6-163 se puede apreciar la cantidad de ton-km que debe completar cada modo, en cada puerto, para transportar el tonelaje anual correspondiente a cada producto. Los valores de \$/ton-km para cada modo se calcularon en base al cociente entre el costo anual de operación y la cantidad de ton-km recién mencionada. Estos se presentan gráficamente a continuación.

**Figura 6-121. Valores de \$/ton-km para la situación real de cada puerto si se transportara el tonelaje utilizado en la modelación**



Fuente: Elaboración propia

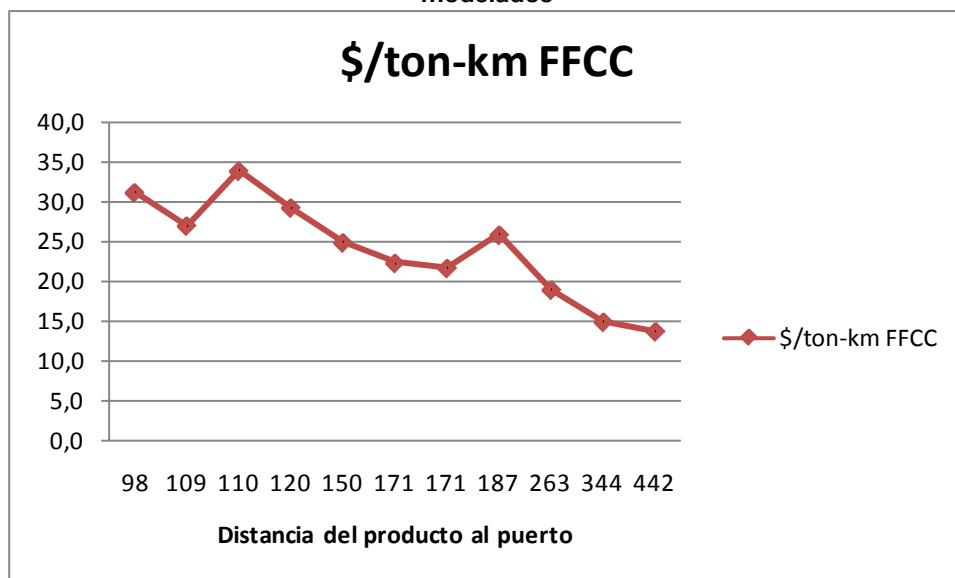
Una de las conclusiones a las cuales se ha llegado es que, cuando se comparan directamente los costos de operación de los modos camión y ferrocarril a través del valor de \$/ton-km en cada puerto, hay que tener en cuenta que los modelos de operación utilizados contienen distancias de acceso distintas para cada modo, por lo que la cantidad de ton-km recorridas difiere. Esto genera en que aunque en algunos casos el modo camión tenga un costo menor por ton-km que el ferrocarril, la operación anual sea más cara, por haber transportado mayor cantidad de ton-km.

También se debe tener presente que el parámetro del \$/ton-km corresponde a la operación específica de un trío producto-puerto-modo en las condiciones actuales, es decir, con las variables tonelaje, capacidad de modos, distancia a puerto fijas y que corresponden a la realidad de hoy.

Los resultados entre puertos no pueden ser comparados directamente, dado que la variable "capacidad", en el transporte de cargas, de ambos modos es diferente entre un puerto y otro, por el tipo de producto, lo que genera una cantidad de ton-km distintas a transportar.

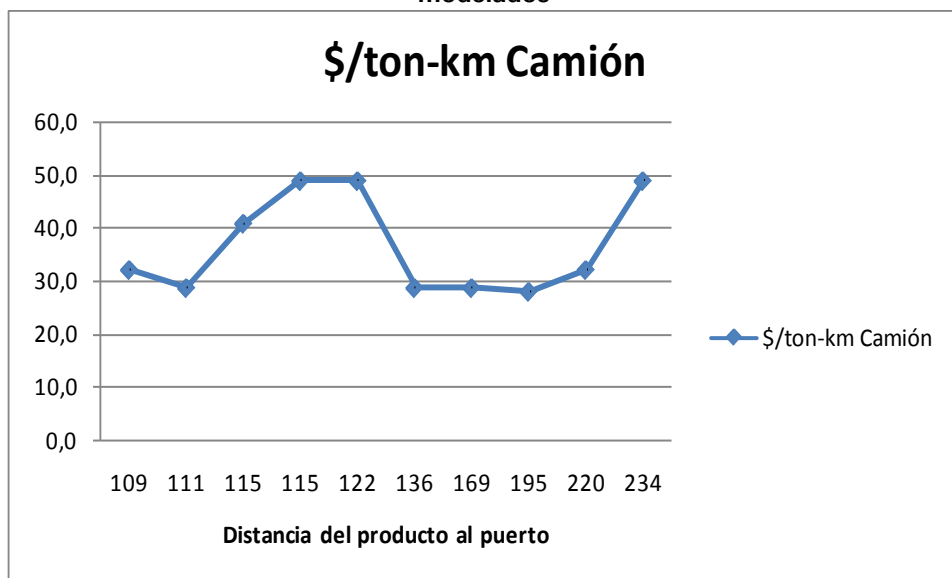
Sin embargo, en las dos siguientes figuras se presenta la variación del \$/ton-km con respecto a la distancia del producto a los puertos. Los puertos fueron ordenados en forma ascendente en cuanto a la distancia de acceso.

**Figura 6-122. Valores de \$/ton-km para el ferrocarril en función de la distancia a los puertos modelados**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 6-123. Valores de \$/ton-km para el ferrocarril en función de la distancia a los puertos modelados**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el valor del transporte por ton-km del ferrocarril va disminuyendo a medida que la distancia aumenta. El camión tiende a ir en

aumento, con excepción de tres puntos en los cuales la relación capacidad ferrocarril/capacidad camión es menor que en los otros puertos. Las curvas anteriores no representan lo que ocurre con el costo por ton-km de un modo al sensibilizar la variable distancia, sino que tan solo muestran lo que está sucediendo hoy en los puertos.

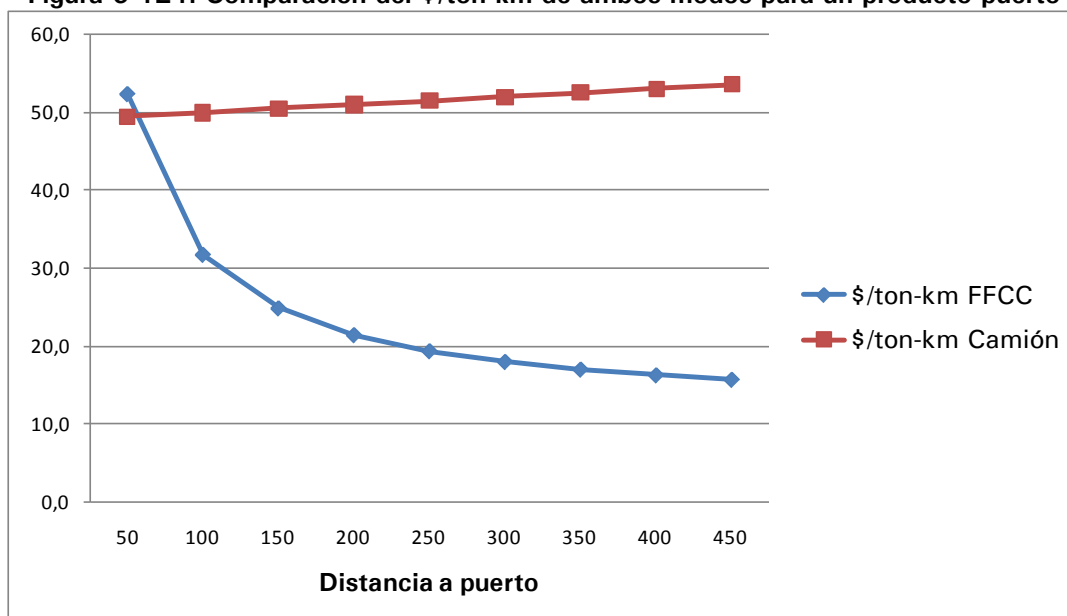
Para hacer explícita la economía de escala que representa el modo ferrocarril sobre el modo camión se debe sensibilizar el costo por ton-km con respecto a la distancia y a las toneladas, asumiendo que para ambos modos se fija una variable (en el mismo valor) a la vez.

Para graficar lo comentado, se ha realizado un caso hipotético para evaluar directamente la competitividad de los modos camión y ferrocarril en base al parámetro \$ton-km. La hipótesis para este caso es que la distancia de acceso al puerto a través de la línea ferroviaria es la misma que la distancia por carretera, obteniendo así la misma cantidad de ton-km por modo. Como ejemplo, se ha utilizado como producto a transportar el concentrado de cobre que accede al puerto de Ventanas. Se asumió que *la distancia de acceso es de 136 km para ambos modos*, con lo que se obtiene un total de 106.488 ton-km. En esta situación, los valores de los parámetros son:

|                  |       |
|------------------|-------|
| \$/ton-km FFCC   | 27,18 |
| \$/ton-km Camión | 28,80 |

Estos valores pueden ser comparados directamente porque están calculados en base a la misma cantidad de ton-km en la operación. Como se puede notar, el ferrocarril es el que presenta menor costo modelado versus el camión.

Al sensibilizar la variable distancia, para dejar en evidencia las economías de escala que el ferrocarril consigue, manteniendo constante la variable tonelaje, el resultado se puede apreciar en la siguiente figura.

**Figura 6-124. Comparación del \$/ton-km de ambos modos para un producto-puerto**

Fuente: Elaboración propia

Considerando los resultados expuestos en la figura anterior, los costos y las estructuras de costos determinadas en este capítulo, se demuestra que las economías de escala que el modo ferrocarril consigue, para distancias y volúmenes a transportar elevados, lo hacen ser el modo terrestre con menor costo de operación anual, en condiciones iguales a las del camión, para un tonelaje dado. Lo que varía de un caso a otro es el punto en el cual estas dos curvas de la Figura 6 124 se cruzan. Además, se concluye que las capacidades de carga de camiones y ferrocarriles inciden en la diferencia de costo total anual para un mismo producto en distintos puertos.

Determinar las estructuras de costos de ambos modos para la cadena logística completa, incluidos los fletes para el ferrocarril, debería dar como resultado una mejor competitividad del modo camión, por su flexibilidad y su transporte puerta a puerta. El análisis realizado se enfoca en demostrar, desde el punto de vista del operador, los componentes que encarecen los costos de cada modo. Queda establecido que los bajos volúmenes que actualmente se transportan por ferrocarril no se deben a un encarecimiento en la estructura del ferrocarril, sino a otras variables como disponibilidad y confiabilidad en el modo.

#### 6.9.4.1 Comentarios acerca de las estructuras de costos por puerto y producto

Determinadas y analizadas las estructuras de costos de los modos camión y ferrocarril, se concluye que la economía de escala que logra el ferrocarril, considerando distancia y tonelaje, lo hace ser el modo terrestre con menor costo de operación en los productos considerados. Las capacidades de carga de camiones y ferrocarriles inciden en la diferencia de costo total anual para un mismo producto en distintos puertos.

En la literatura se encuentra que, en el caso en que los operadores ferroviarios son dueños de las vías, el costo fijo es mayor que el variable. Esto se debe a que el peaje variable no se contempla, pero en su lugar se añade como costo fijo la mantención de las vías.

En los casos presentados los porcentajes fueron fluctuantes dado que los ítems relevantes están relacionados a las variables de distancia y tonelaje anual a transportar, los cuales a su vez, tienen gran variación de un producto a otro.

## **7. PROPOSICIÓN DE MEJORAS**

### **7.1 Proposición de mejoras estratégicas para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones**

#### **7.1.1 El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones como coordinador de políticas de transporte a nivel nacional**

Es opinión del Consultor que la principal línea de acción, que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (en adelante, MTT) debe considerar, es enfatizar su papel como un ente coordinador de las políticas de transporte a nivel nacional, considerando la importancia que estas políticas en el modelo exportador de la economía nacional y la directa relación con la cadena logística integral, asociada al comercio exterior. Es sabido que, aproximadamente el 90% del comercio exterior chileno se realiza a través del medio marítimo. En tal contexto, los puertos nacionales constituyen el eslabón fundamental de la cadena de abastecimiento, relacionados con el tipo de productos que se comercian, las naves que los transportan y con la interconexión vial y ferroviaria con el resto del territorio nacional. Por lo mismo, las políticas de transporte deben estar alineadas con la política económica general que el país ha adoptado, con organismos involucrados en todo el proceso y, particularmente, con un MTT que lidere y sea la cabeza visible del alineamiento institucional que deber haber detrás de las medidas que afecten al transporte de cargas.

Hay dos campos de acción en los cuales es fundamental la coordinación y liderazgo del MTT, aspectos que se deben reflejar en las políticas públicas del país y su correspondiente focalización en los temas atinentes al transporte de carga, para que la planificación de la nueva infraestructura responda oportunamente a los requerimientos nacionales:

- Puertos: por su directa relación al comercio y al transporte marítimo asociado, se estima necesaria la permanente participación, conocimiento y compromiso del MTT en todos los aspectos relacionados con la operación portuaria, como la planificación de nueva infraestructura de acceso vial (función del MOP) y ferroviaria, nuevas concesiones de terminales (función del SEP), desarrollo del cabotaje, etc., principalmente a través de una coordinación directa con la administración de los puertos estatales, y considerando la opinión y planificación de los puertos privados, con visión de país y visión regional de conjunto, donde resultan especialmente importantes el desarrollo en las regiones de Antofagasta, Valparaíso y Biobío respectivamente. En esta visión, se deben considerar tanto los

aspectos marítimos, como las cargas correspondientes, las naves que los transportan y las áreas de respaldo de operaciones y almacenamiento.

- **Conectividad:** Para definir oportunamente la conectividad vial y ferroviaria que requieren los puertos, desde el punto de vista de los flujos, volúmenes y productos asociados, en servicios competitivos pero portuariamente complementarios, se requiere la participación del MTT en la planificación de nueva infraestructura de conectividad con los centros marítimos, apoyando sostenidamente al MOP, que es el organismo encargado de dirigir las obras públicas en el territorio nacional. De esta manera, se refuerza el hecho que la planificación para la generación de nueva infraestructura de conectividad para los modos de transporte terrestre, obtenga como resultado servicios eficientes y competitivos, en sintonía con las políticas públicas de proveer infraestructura de calidad para contribuir al aumento de la competitividad en los mercados mundiales. Al efecto, el MTT debe estar en permanente contacto y coordinación con el MOP, para perfeccionar las definiciones correspondientes a la infraestructura de apoyo que requiere el transporte de carga nacional.

En resumen, el MTT debe, incuestionablemente, liderar las políticas de transporte del país, participe en las decisiones de inversión en puertos, carreteras y ferrocarriles, en concordancia con la planificación de nueva infraestructura a cargo del MOP, EFE y el MINVU, y con las atribuciones que le permitan ejercer como un ente coordinador para la realización y cumplimiento de las políticas de transporte, aspectos que se han advertido claramente en el último período y administración, a través de una orientación eficaz en la perspectiva aludida.

En este sentido, se plantea la creación de una Comisión Interministerial de Planificación de Sistemas de Transporte que formule, evalúe y proponga planes maestros y proyectos estratégicos del sistema de transporte, bajo un enfoque sistémico y multimodal. Esta idea ya ha sido planteada por la CEPAL en su taller de trabajo *"Hacia una política integral de transporte: institucionalidad, infraestructura y logística"*,<sup>82</sup> realizada el 30 de Noviembre de 2009, y que contó con la participación de los subsecretarios del MTT, MOP, MIDEPLAN, SECTRA y otros. Ahora que SECTRA depende del MTT, una de sus tareas podría ser la coordinación de esta Comisión Interministerial y velar por el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

---

<sup>82</sup> Boletín FAL N° 282 - 2010



### 7.1.2 Coordinación entre organismos fiscalizadores y trazabilidad.

Otra línea de acción que el MTT debería considerar como prioritaria es crear una instancia que coordine las fiscalizaciones establecidas para el comercio exterior<sup>83</sup>, eliminando los cuellos de botella existentes en la documentación.

Un ejemplo de un sistema integrado que coordina a diferentes actores, es el que se utiliza en el Puerto de Barcelona, llamado *Portic*.<sup>84</sup> Su misión es mejorar la competitividad de las empresas de la comunidad logística portuaria de Barcelona mediante una plataforma tecnológica que facilite la interacción entre todas ellas. Facilita la comunicación simultánea entre Autoridades Portuaria del Puerto de Barcelona (APB), estibadores, terminales, aduana, transportistas, consignatarios, agentes de Aduanas, importadores, exportadores, navieras, entre otros. Esto permite disminuir los tiempos y costos de las transacciones.

A través de *Portic*, todos los operadores implicados, públicos o privados, pueden realizar sus intercambios documentales así como acceder a la información de forma sencilla. Esto facilita que las operaciones logísticas se efectúen de manera eficaz, rápida, segura, transparente y rentable. En términos simples, *Portic* es una plataforma de comercio electrónico e intercambio documental, que permite agilizar el intercambio de información entre todas las empresas y administraciones involucradas en el transporte marítimo de mercancías. Dentro de sus cualidades se encuentran las siguientes:

1. Re-ingeniería. Simplifica y automatiza los procedimientos documentales vinculados al tráfico de mercancías.
2. Seguridad. Asegura la confidencialidad de las comunicaciones mediante la encriptación, comprobación de identidad de emisor y receptor, registro y custodia de documentos, confirmación de entregas, etc.
3. Uniformidad. Unifica estándares de comunicación y permite la conexión entre los diferentes sistemas de la Comunidad Portuaria.
4. Control. Trazabilidad completa que agiliza la gestión de las operaciones.

Durante el 2008, el Puerto de Barcelona y su plataforma *Portic* y sus nuevas aplicaciones a consignatarios, empresas de transporte de carga, integraron los

---

<sup>83</sup> Hay funciones que son propias del Ministerio de Economía y el Banco Central, las cuales no deberían ser implementadas por el MTT

<sup>84</sup> Ver [www.portdebarcelona.es](http://www.portdebarcelona.es) y [www.portic.net](http://www.portic.net).

servicios de intercambio documental con los de información, lo que aportó un mayor valor a los usuarios. Durante el mismo año, el sistema tramitó más de 9 millones de mensajes electrónicos con más de 260 empresas clientes y gestionó la documentación de más de 4.000 contenedores diarios.

La implementación de sistemas de información como el descrito constituiría una mejora sustancial en la coordinación de los diferentes actores participantes de la cadena logística del comercio exterior. En este sentido, el MTT debería tener una participación en la comisión que está asesorando al Presidente de la República en la definición del Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICEX). Esta comisión, liderada por el Ministerio de Hacienda y que cuenta con la participación del Ministerio de Relaciones Exteriores, de Salud y Agricultura, además de los directores nacionales de ProChile, Aduanas, SAG y participantes de COCHILCO y SERNAPESCA, tiene como objetivo identificar, formular y ejecutar los planes, programas, medidas y otras actividades relativas al diseño e implementación de este sistema.

El SICEX es un sistema a implementar para todo el país que funciona como una Ventanilla Única, donde todas las entidades que participan del comercio exterior están reunidas en un solo sistema, facilitando los trámites de exportación de productos y disminuyendo los tiempos de los procesos. Se propone que una vez el SICEX esté en funcionamiento, una segunda etapa incluya módulos relacionados con el transporte y la trazabilidad de la carga, cuya implementación podría quedar a cargo de Aduanas pero con participación del MTT.

### 7.1.3 Promoción del transporte multimodal

Para la promoción del transporte multimodal lo primero es revisar y rescatar ejemplos concretos, con aplicaciones en donde se ha comprobado un aumento en la eficiencia de los sistemas de transporte y que puedan ser replicables en la realidad nacional. El rol que el MTT jugará en la promoción del transporte multimodal está por verse. La promoción del transporte multimodal no debe ser una obligación, si no un real aporte a mejorar el sistema completo de transporte de carga, en donde se logren resultados medibles y con retornos sobre la inversión.

#### 7.1.3.1 Puertos secos o centros intermodales

Para fomentar el desarrollo de la multimodalidad, hay que fomentar la gestión de terminales ferroviarios y/o puertos secos, en puntos interiores de los puertos, dentro de su hinterland.

En el “Plan Director Ferroviario 2005-2020” del Puerto de Barcelona, se señala que el ferrocarril puede desempeñar un papel importante en el hinterland inmediato (menos de 100 km.), con el fin de evitar la congestión viaria del puerto y de su entorno inmediato. En el mismo documento se hace mención a la necesidad de estudiar la construcción de instalaciones en un radio de 30 km del puerto, con la finalidad de acumular los convoyes expedidos por el puerto o en espera para ingresar a este, en los momentos cuando las vías están siendo utilizadas, de esta manera no afecta los terminales de carga/descarga y la actividad del puerto.

Por otra parte, en el Manual de Logística Integral<sup>85</sup> se manifiesta que a partir de la experiencia de EE.UU, donde el transporte intermodal se realiza en condiciones *ideales*, es decir, grandes distancias, formalidades de despacho y carga simplificadas al máximo y grandes empresas de transporte apoyadas en estructuras de información computarizadas, no siempre este transporte es rentable, ya que requiere de terminales bien equipados que nadie está dispuesto a abordar mientras la rentabilidad potencial sea baja. No obstante, se deja claro que este sistema, donde se incluye al ferrocarril en el transporte de carga, integrando un transporte combinado con el camión, ayuda a salvaguardar el medio ambiente (costo social) y a disminuir la densidad de circulación, donde ésta ya sea problemática.

En Chile, el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), su documento *“Propuestas para elevar la competitividad logística en los Clúster de Acuicultura, Fruticultura y Alimentos Procesados”*, incluyó en sus iniciativas un circuito logístico de contenedores que propone la construcción de terminales intermodales, cuya evaluación arrojó que estos serían competitivos.

En definitiva, los puertos en la actualidad han ampliado sus funciones tradicionales a las actividades logísticas, constituyéndose en verdaderos puntos de distribución de las mercancías y puntos de conexión de la intermodalidad del transporte. Para fomentar el desarrollo de la intermodalidad, hay que analizar la posibilidad de emplear terminales ferroviarios intermodales o puertos secos, no en la misma comuna o ciudad en donde reside el puerto, sino en los centros productivos y de consumo, donde se puedan acopiar las cargas. Esto requiere cambios a la ley que establece que las zonas primarias aduaneras deben estar en la misma comuna del puerto, lo cual está en proceso de discusión hoy en día. Esto permitiría

---

<sup>85</sup> Ver Manual de Logística Integral, Jordi Pau Cos & Ricardo de Navascués, Editorial Díaz de Santos.

que los puertos eliminen espacio destinado al stacking de contenedores, los cuales vendrían consolidados para su exportación.

#### 7.1.3.2 Sistemas de programación, recepción y despacho terrestre de carga

Cuando los puertos sufren del acoso de acelerar al máximo el paso de la carga por los mismos, cumpliendo con las exigencias medioambientales y las regulaciones laborales, los sistemas de programación, recepción y despacho terrestre de la carga son puestos a prueba y deben ser capaces de satisfacer la demanda. La respuesta a estas exigencias es el uso de de las tecnologías de información.

Durante el proceso de despacho o recepción de la carga existe una gran cantidad de documentos que deben ser intercambiados entre los diferentes actores de la cadena logística y/o portuaria. Es conocido que se requiere mayor tiempo para llevar a cabo las operaciones, si no se cuenta con tecnologías que apoyen la transferencia de información. Por tal motivo es necesario que los puertos, entidades gubernamentales y fiscalizadoras se orienten al intercambio electrónico de información entre ellos, permitiendo una mayor rapidez en el flujo de la información.

Por otra parte, el cliente demanda tiempos de respuesta más cortos y transportes más fiables, lo cual crea la necesidad de un flujo rápido, flexible e instantáneo, tanto de información como de la carga. Las empresas responsables de las cadenas logísticas necesitan un sistema universal abierto de acceso de datos, donde puedan compartir entre los diferentes eslabones de la cadena, anticipándose al movimiento físico y ahorrando tiempos muertos. En esta materia se han visto avances, ya sea en el ámbito internacional como nacional, sin embargo aun existen partes o actores que no tienen acceso a estos sistemas, y, de tenerlo, no están integrados con los del resto de la cadena, con lo que la logística del producto sufre tiempos inadecuados de espera en cada fase.

Por ello, parte de las innovaciones tecnológicas están dirigidas a la sustitución de los documentos en soporte físico, por sus equivalentes informáticos. Estos intentan facilitar el intercambio electrónico de datos, de manera de acelerar los procesos de información y así reducir los tiempos en cada punto de la cadena logística.

En el Anexo N°7 se presenta una descripción de los servicios usados tanto en Chile como en el extranjero en lo referente a los sistemas de programación, recepción y despacho de carga.

### 7.1.3.3 Gestión intermodal de tránsito y Reglamento de Operadores Multimodales

La gestión intermodal de tránsito terrestre involucra al puerto y sus accesos, así como la tecnología disponible y la infraestructura de aparcamiento. Como se presenta en el Anexo N°7, un ejemplo de esto lo constituye la ZEAL del puerto de Valparaíso, que está basada en la implementación de otra ZEAL, la ZAL (Zona de Actividades Logísticas) del Puerto de Barcelona, la cual es una plataforma logística, con conexiones intermodales que hace de esta zona y el puerto un *hub* internacional.

El efecto de la globalización ha conducido a la competencia entre los puertos, dentro de cada uno y entre los diferentes modos de transporte. Por otra parte, los puertos en este ámbito han debido adaptarse cada día más a las exigencias de los clientes o usuarios de este. En este sentido muchos puertos se han convertido en un centro *hub*, que entre los aspectos que se valoran son la ubicación geográfica, accesos, instalaciones y equipamiento, entre otros, donde se entregue un servicio de calidad, rápido y costos competitivos.

En el Anexo N°7 se presentan las herramientas utilizadas en el ámbito nacional e internacional para la gestión intermodal de tránsito en los puertos.

La orientación, en materias institucionales y jurídicas, deberá estar destinada a promocionar el aumento y la coordinación de la intermodalidad, para lo cual será necesario correlacionar las normas de los transportes terrestres con las del transporte marítimo, bajo la forma del Transporte Multimodal, el cual en nuestra legislación, se establece en el Código de Comercio, pero que para su plena utilización se requiere que dichas normas sean complementadas, por medio de la dictación del Reglamento de Operadores Multimodales, tarea que corresponde al Ejecutivo, a través del MTT, y que lamentablemente no han sido implementadas hasta la fecha, a pesar de varios intentos fallidos, ejecutados en diferentes gobiernos desde 1988 a la fecha.

En este Reglamento de Operadores Multimodales deberá, asimismo, quedar en claro que para desempeñarse como operador multimodal en Chile, será necesario estar inscrito en el Registro de Operadores Multimodales. El Código señala que quienes operen desde Chile deberán ser personas naturales o jurídicas chilenas y por tanto el citado Reglamento, deberá establecer los requisitos necesarios para calificar como chilenas a dichas personas jurídicas.

Una vez dictado el Reglamento deberán entrar en vigencia, las normas sobre la responsabilidad del Operador Multimodal, al cual se le aplicarán las mismas reglas vigentes para el contrato de transporte de mercancías por mar, durante el período en que las mercancías estén bajo la custodia del operador; la misma regla será aplicable mientras se estén empleando otros modos de transporte.

La responsabilidad del operador de transporte multimodal no excluye la responsabilidad de las personas que tengan a su cargo los diversos medios de transporte realmente empleados, como son el transporte carretero o el por ferrocarril.

El Código establece también que cada una de las personas que intervienen en cada uno de los medios de transporte empleados, serán solidariamente responsables entre sí y con el operador de transporte multimodal, respecto de las pérdidas, daños o retardo con que se hubieren recibido las mercancías en su destino final.

#### 7.1.4 Promoción de ITS

El MTT ya ha iniciado estudios referentes a tecnologías ITS,<sup>86</sup> y estas ya fueron discutidas a lo largo del desarrollo de este estudio. Sin embargo, se hace necesario volver a recordarlas, desde la perspectiva de la proposición de mejoras, para establecer sus reales impactos y beneficios y la posibilidad de integrar estas plataformas a los accesos terrestres de los puertos del estudio.

En la bibliografía disponible en la materia, un documento que identifica los factores claves que influyen en las políticas integradas de transporte, es “Intelligent Transport Systems”, efectuado por Alan Carter, para el gobierno del Reino Unido. Al respecto, menciona que todos los factores y tendencias sociales, económicas, culturales, tecnológicas y comerciales afectan la demanda por servicios de transporte. En este sentido, el autor expresa que no existe una solución única para los problemas de transporte, pero que es ampliamente aceptado el desarrollo y la introducción de tecnología más sofisticada en la infraestructura y los vehículos para mitigar estos problemas. Estas tecnologías se conocen como ITS, las cuales desempeñan un papel clave en el tratamiento de estos problemas. Este tipo de tecnología se caracteriza por tres rasgos: integración, comunicaciones e información.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> Análisis Legal y Reglamentario de los ITS – SUBTRANS 2009

<sup>87</sup> Alan Carter, nacionalidad inglesa, es un reconocido experto internacional en ITS. Realiza trabajos de consultoría en tecnologías de transporte y aplicaciones de ITS.

Dentro de las tecnologías ITS a recomendar, destacan entre otros, las barreras de control perimetral, cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV), barreras de control de flujo, portales con antenas TAG para el monitoreo dentro y en la ruta (acceso), elementos de notificación y semáforos. Para el caso de los portales en la ruta, estos permiten que el sistema trace la ubicación de la carga en el camino y registre sus tiempos.

**Figura 7-1. Portales y cámaras ubicadas en los accesos (Ruta La Pólvora) y Gates automáticos en el ingreso al Terminal**



Fuente: Revista Logística 2010 Puerto Valparaíso

El mejor ejemplo de uso de plataformas ITS para acceso a puertos chilenos son los disponibles en el Camino La Pólvora, para el puerto de Valparaíso. A juicio del Consultor, representa el ideal en tecnología ITS para accesos terrestres de camiones a puertos.

En el caso de los ITS ferroviarios, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones acaba de finalizar un estudio denominado *Análisis ITS en el modo Ferroviario*, MTT 2010, en donde se presenta una revisión de antecedentes de los sistemas utilizados por los operadores nacionales, una descripción de los sistemas utilizados en el ámbito internacional y un análisis y evaluación de proyectos ITS para ferrocarriles.

Las propuestas de soluciones para el ITS ferroviario fueron para los problemas identificados en el diagnóstico que se realizó a nivel nacional, se tipo estratégicas y para escenarios futuros. Para los propósitos de este estudio, se considera apropiado adoptar las soluciones estratégicas planteadas en el estudio de referencia, así como las para escenarios futuros.

Las soluciones estratégicas que este informe propone son las siguientes:

- Línea de acción 1: Construcción de un Plan de Tecnologías de Comunicaciones e Informática Ferroviaria. El Plan se conformaría con un conjunto de programas y proyectos, con soluciones al largo, mediano y corto plazo. El objetivo de crear el Plan es que de solución a los problemas actuales que enfrentan las tecnologías ITS. Estaría formado por un programa general y programas sectoriales por zona geográfica (ferrocarriles de carga en Valparaíso, San Antonio, VIII Región, etc.).
- Línea de acción 2: Definición de una institucionalidad para los ITS. Se recomienda la creación de un Departamento ITS dentro del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, con la participación de un comité interministerial compuesto por el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Economía, Educación y Planificación (MIDEPLAN). También colaborarían SECTRA, CONYCIT, EFE, SEP, CONAMA, entre otros. Las responsabilidades del Departamento serían políticas (fomento de las ITS), técnica (fiscalización, coordinación), gestión y difusión.
- Línea de acción 3: Definición de normativas y estándares. Estas serían propuestas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Habrían tres tipos de medidas a considerar: técnicas, de procedimientos y contractuales.

En el caso de las propuestas de soluciones para escenarios futuros, el estudio de referencia realizó las siguientes recomendaciones:

- Promover el acuerdo entre privados para permitir el seguimiento en línea de cargas transportadas.
- Integrar a los sistemas de gestión una plataforma que permita el traspaso de información, coordinación de movilización, entre EFE, operadores ferroviarios, operadores portuarios y clientes.

Se propone adoptar las soluciones planteadas por este documento especializado encargado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el tema de los ITS ferroviarios.

#### 7.1.5 Rol y orientación estratégica del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en ferrocarriles

Se ha comprobado, y en este estudio se han hecho referencias<sup>88</sup>, que el ferrocarril constituye una alternativa eficiente en el transporte de cargas, particularmente de productos estándares y de gran volumen, como

---

<sup>88</sup> Revisar Informe de Avance N°3



contenedores, graneles sólidos (granos, concentrados de minerales, residuos domiciliarios, cobre, celulosa) y graneles líquidos (productos químicos, ácido sulfúrico), los cuales en muchos casos son productos importantes y estratégicos para la economía y el comercio exterior del país. Para poder lograr esta eficiencia, el modo ferroviario requiere de una adecuada conexión de vías férreas, entre los puertos y las industrias relacionadas, la que necesariamente debe ser complementaria a la definición de carreteras, de tal modo de no sólo garantizar la competencia en el transporte, sino también de responder a otros aspectos relevantes en la mayoría de las ciudades-puertos nacionales, como son privilegiar el uso del borde costero, y disminuir la congestión de tránsito urbano por el movimiento de camiones.

En este sentido, INECON estima que la participación del MTT en las políticas de transporte ferroviario es fundamental, considerando especialmente que el Estado tiene activos importantísimos al ser propietario del Ferrocarril Arica la Paz y, fundamentalmente, de la Empresa de Ferrocarriles del Estado.

En general, en todos los países desarrollados en los últimos años ha estado aumentando crecientemente la utilización del ferrocarril como medio de transporte terrestre de cargas, con el objetivo de aumentar la oferta multimodal de transporte. El ferrocarril puede movilizar grandes volúmenes en espacios definidos y confinados, utilizando la misma infraestructura disponible por años, ya que el manejo centralizado de las operaciones de transporte y servicios en terminales origen-destino permite aumentar drásticamente el volumen movilizado, sin aumentar los impactos en las personas y ciudades.

En el caso particular de nuestros puertos, y la infraestructura disponible para el ferrocarril, para lograr un servicio eficiente y competitivo se requeriría resolver los siguientes aspectos principales:

- El tema denominado “la última milla”: en general, en todos los puertos nacionales hay una falta de conectividad ferroviaria directa al terminal de transferencia de cargas en 1 a 2 km. de longitud, lo que no permite cargar o descargar directamente al área de almacenamiento.
- El uso de la vía: en gran parte de las vías de propiedad de EFE – entre Valparaíso/Ventanas por el norte, y Puerto Montt por el sur (hasta Laja), la línea férrea se utiliza compartida con los servicios de transporte de pasajeros, principalmente de carácter urbano y de corto recorrido, en una condición absolutamente desfavorable para la carga.
- Los servicios de pasajeros utilizan con preferencia absoluta la vía, en los horarios punta no se permite el tráfico de carga

- Existe una inequidad en el pago por el uso de la vía; la carga paga Canon, Peaje Fijo y Peaje Variable por su utilización, en tanto que los servicios de pasajeros no pagan ninguno de los tres conceptos<sup>89</sup>, con excepción de Merval que paga Peaje Variable.
- Los ferrocarriles de carga se hacen responsable de sus costos de mantención de la vía y el control de tráfico, no así los servicios de pasajeros<sup>90</sup>.
- Los servicios de pasajeros utilizan locomotoras eléctricas y trenes de mayor velocidad, por lo que los requerimientos de estándares de infraestructura son mucho mayores (postación eléctrica, catenaria, durmientes de hormigón), en comparación con los servicios de carga que necesitan una infraestructura mucho menor.

En general, se requiere la activa participación del MTT en la política ferroviaria de tal modo de incentivar el desarrollo del modo, en complemento con la carretera y abordando soluciones integrales que permitan al país optimizar su cadena logística, en beneficio de ser más eficiente y competitivo; particularmente en EFE, focalizar correctamente los subsidios actualmente indirectos a los servicios de pasajeros, de tal modo de que éstos también contribuyan al uso, mantención y control de tráfico de la vía en la necesaria equidad con la carga, permitiendo compartir adecuada y razonablemente la utilización de la vía. En este sentido, el Consultor concuerda con las medidas promocionadas por el Panel de Expertos de EFE orientadas a la planificación del transporte, tales como:

- Desarrollar la planificación del transporte interurbano –carga y pasajeros– en el Ministerio de Obras Públicas, la planificación del transporte urbano y suburbano en el Ministerio de la Vivienda, con apoyo del Ministerio de Obras Públicas, y la creación de políticas de transporte y logística a cargo del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Crear un Comité Interministerial de Coordinación de Transporte que integre las políticas y decisiones relativas al transporte con perspectiva global. A este se podrán integrar otros ministerios de acuerdo a necesidades específicas.
- El panel recomienda mejorar la evaluación económica y social del ferrocarril y hacerla conjuntamente con el transporte en general. Los casos de evaluaciones desintegradas, realizadas bajo hipótesis demasiado optimistas, generaron en el pasado recientes proyectos deficientes, que condujeron a sobre-inversión y a bajas rentabilidades con graves consecuencias financieras para EFE y para el Estado.

---

<sup>89</sup> Fuente: Entrevista con EFE

<sup>90</sup> Fuente: Entrevista con FEPASA

- Concentrar toda la planificación y formulación de políticas de transporte en un Comité Interministerial de Transporte con poder de decisión. Este Comité deberá contar con equipos profesionales de alta capacidad profesional, y sus miembros deben ser seleccionados considerando su orientación sistémica, estratégica e integradora.

Con respecto a los nuevos modelos negocio para EFE, el Panel plantea lo siguiente, lo cual es recomendado para este estudio:

- Estructurar una empresa “Riel” cuyo patrimonio será la ferrovía de EFE y su infraestructura asociada. Será una empresa del Estado que garantice un tratamiento equitativo hacia porteadores de carga o de pasajeros y también asegure que no se sacrificará la seguridad en beneficio de la rentabilidad. Esta empresa venderá “slots” –es decir derechos a vía programables– a porteadores mediante contratos de largo plazo. Gestionará sus tráficos de manera de maximizar su valor para el Estado y no podrá discriminar entre clientes. La empresa “Riel” establecerá tarifas de acuerdo a las prestaciones que contrate con cada porteador. Esta empresa cobrará el costo total por derecho de uso de “slots” y las tarifas se basarán en claros criterios económicos y de gestión. Esta empresa no recibirá subsidios operacionales ni de inversión. Una empresa de estas características, previamente saneada en lo financiero, debiera estar en condiciones de formular proyectos, endeudarse a largo plazo y asociarse para hacer las inversiones que considere necesarias.
- Estructurar empresas de Porteadores de pasajeros o de carga. Las de pasajeros se modelarán en base a Merval. Inicialmente las de pasajeros serán filiales de EFE, pero el Panel recomienda que esos servicios sean concesionados, y que se establezca para ello en un plazo máximo, el que podría ser de cuatro años. El dar plazo a la concesión, imprimirá velocidad a la implementación de sistemas de información, sistemas de costos y de rendición de cuentas, y a la vez que impulsará el cambio cultural. A futuro podrán abrirse concesiones a nuevos porteadores de carga. Todas las empresas porteadoras, pagarán los costos totales del servicio proporcionado por “Riel”.

También debería analizarse la posibilidad de que la provisión de infraestructura ferroviaria sea responsabilidad del MOP. El MOP cuenta con los recursos técnicos y financieros suficientes para llevar a cabo esta tarea, incorporando la infraestructura ferroviaria a sus evaluaciones técnicas. EFE continuaría siendo el dueño de la ferrovía y la infraestructura asociada.

### 7.1.6 Coordinación y planificación Ciudad – Puerto

La ley 19.542 atribuye la responsabilidad al MTT de los denominados “Consejos de Coordinación Ciudad – Puerto”, en los cuales se establece la participación de los diversos sectores involucrados en esta temática, incluyendo a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre ubicado el puerto. En la actualidad estos consejos funcionan en siete ciudades del país.

La promulgación de la Ley 19.542 de Modernización Portuaria dio como resultado un aumento notable en los rendimientos y resultados de los puertos chilenos, los cuales tuvieron un salto enorme en capacidad, eficiencia y operación. Esto ha traído beneficios a la economía chilena en general y regional, ya que los puertos se han convertido en varios casos la principal actividad económica del sector en el cual están ubicados. Hoy en día nadie discute los beneficios que la Modernización Portuaria ha tenido. Sin embargo, las ciudades – puerto, no sólo en Chile, enfrentan una permanente tensión entre las necesidades de acceso rápido y expedito de los modos de transporte y las exigencias de sus habitantes por una mejor calidad urbana, exigiendo la comunidad más y mejores accesos públicos al borde costero. En efecto, la ciudadanía considera que el acceso al borde costero y las facilidades de desplazamiento en lugares aledaños a las instalaciones portuarias, constituyen elementos de gran importancia en el contexto de presentar atractivos turísticos de la ciudad y del fortalecimiento de la identidad urbana. El puerto por su parte, ve encarecer sus costos de operación al ser sujeto de regulaciones urbanas y ambientales cada vez más estrictas en materia de acopios en sus áreas de respaldo y presión por liberar espacio para la ciudad.

El punto es que cuando una economía crece, elevando las transferencias de cargas por los puertos, tarde o temprano este conflicto aumenta. Es una difícil convivencia porque los puertos crecen en importancia y requieren más espacio y los habitantes de las ciudades, que antes consideraban el puerto como una ventaja económica y fuente de empleo local, luego, producto de mejores ingresos y expectativas, exigen a sus autoridades locales y regionales mejores ciudades, especialmente en lo que se refiere a sus espacios públicos. Por otra parte, los puertos se mecanizan para ser más eficientes, lo que rompe el lazo de ser fuente de empleos relevante para dichas ciudades.

Dado este conflicto, es sumamente importante y necesario incorporar mejoras institucionales de gestión y de coordinación de la ciudad con el puerto, para lo cual se requiere promover un desarrollo armónico entre los puertos y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio

ambiente. Para estos efectos, los Consejos de Coordinación Ciudad – Puerto deben potenciarse, ya que en su estado actual no tienen las atribuciones, ni la orgánica, ni el financiamiento para promover reales cambios en la relación ciudad – puerto. Se necesita una “versión 2.0” de la Ley de Modernización Portuaria que se haga cargo de los problemas que existen hoy entre el puerto y la ciudad, que claramente son distintos a los que había en los tiempos de la EMPORCHI.

Para esto, y considerando los ejemplos que existen en el mundo, se propone que la ciudad tenga voz y voto en las Empresas Portuarias Estatales del país y que esté involucrada en la planificación portuaria. Para esto, la Municipalidad, representada por el Alcalde, debería integrar mesas de diálogo junto a los directorios de las empresas portuarias a lo largo del país, haciendo presente los intereses particulares que tienen las ciudades, promoviendo las políticas públicas y el desarrollo urbano. Esta propuesta requiere de cambios a las leyes actuales: Primero, revisar las normas de la Ley de Modernización de los puertos estatales o considerar la dictación de una Ley General de Puertos, la cual fue propuesta por los Senadores Francisco Chahuán y Ricardo Lagos Weber al ex Ministro Felipe Morandé el año 2010<sup>91</sup>. Segundo, un cambio en la Ley General de Urbanismo y Construcción, o en su defecto en la Ordenanza Municipal, con el objetivo de que los puertos sean incorporados a los planos reguladores y se cuente con instrumentos planificadores de mejor alcance. Por último, también deberían promulgarse cambios en la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, para poder atribuirle responsabilidades al Alcalde en caso de que este participe del directorio de la Empresa Portuaria.

En estas materias es necesario tener presente que el DFL 602 de 1974, entregó al Ministerio de Vivienda y Urbanismo, las facultades de fijar el texto refundido de la legislación sobre Planificación, lo cual se consagró por medio del Decreto Supremo (V y U) 458 de 1975, instrumento que contiene el texto de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, normativa donde se define que se entenderá por *planificación urbana*, el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo socio-económico.

Los objetivos y metas que dicha política nacional establezca para el desarrollo urbano serán incorporados en la planificación urbana en todos sus niveles y ella sin duda interferirá directamente en cuanto a los accesos y salidas de los puertos por la vía de carreteras y de líneas de ferrocarril.

---

<sup>91</sup> [http://www.senado.cl/prontus\\_galeria\\_noticias/site/artic/20101005/pags/20101005201533.html](http://www.senado.cl/prontus_galeria_noticias/site/artic/20101005/pags/20101005201533.html)

Estas normativas señalan que se entenderá por Planificación Urbana Regional aquella que se oriente al desarrollo de los centros urbanos de las regiones, y ella se realizará por medio de un Plan Regional de Desarrollo Urbano, que fijará los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, etc.

Como la ley define que el Plan Regional de Desarrollo Urbano será confeccionado por las Secretarías Regionales del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, de acuerdo con las políticas regionales de desarrollo socio-económico, la coordinación de ellas con el MTT será una función que se deberá aplicar en todas las ciudades puertos y en donde los comités de coordinación deberán ejercer una acción indispensable.

En estas disposiciones regulatorias queda establecido que el uso del suelo urbano en las áreas urbanas se regirá por lo dispuesto en los Planes Reguladores, y las construcciones que se levanten en los terrenos serán concordantes con dicho propósito.

#### 7.1.7 Comunidades Portuarias

Además de las atribuciones que el Código de Comercio entrega al Ejecutivo, a través del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, se debe tener presente que en el marco legal vigente en estas materias, se encuentran las normas de la Ley 19.542, sobre Modernización del Sistema Portuario Estatal, la cual otorga al MTT las facultades necesarias para proponer acciones conjuntas entre organismos públicos y privados destinadas a potenciar la eficiencia, capacidad y competitividad del sistema portuario nacional, así como su desarrollo comercial, aplicando normativas de coordinación, y de sistematización con el transporte terrestre ya sea carretero o ferroviario.

En estas materias, se debe tener presente que el Ministerio, está facultado para generar normas específicas destinadas a realizar y cautelar, las siguientes materias:

1. La eficiencia del sistema portuario nacional.
2. La capacidad del sistema portuario nacional.
3. La competencia del sistema portuario nacional.
4. La no discriminación y acceso a los servicios.

Es al MTT a quién además le corresponde, en conjunto con el o los ministerios competentes, dictar uno o más decretos destinados a normar la coordinación de los diversos organismos públicos que tengan relación con

actividades que se desarrollen dentro de los recintos portuarios y por ende las que se refieren a las interconexiones entre los diferentes modos de transporte carretero y ferroviario, disposiciones que no han sido utilizadas hasta la fecha por el citado Ministerio, para lo cual se dictó el Decreto Supremo (MTT) 105 que entre sus disposiciones estableció el “Comité Portuario de Servicios Públicos”

En estas materias, hay que tener presente que las normas que establecen la determinación espacial de los recintos portuarios de los puertos estatales, deben estar definidas para cada uno de los puertos, por medio de un Decreto Supremo que estatuya sus deslindes y extensión, y que afecte a cada una de las Empresas Portuarias Autónomas, a quienes le corresponde la coordinación de la operación de los agentes y servicios públicos que intervengan o deban intervenir en el interior de dichos los recintos portuarios.

En resumen, podemos señalar que el MTT posee actualmente instrumentos específicos a ser desarrollados, evaluados y profundizados según el caso, sin embargo éstos no han sido utilizados debidamente, produciéndose vacíos en temas tales como:

1. Reglamento de coordinación de entes públicos.
2. Planes estratégicos del sistema portuario estatal.
3. Aprobación de Planes estratégicos de las Empresas Públicas.
4. Evaluación del funcionamiento del Comité de Coordinación de Entes Públicos.
5. Participación activa en la Comisión Nacional de Uso del Bordo Costero.
6. Comisión Técnica de Facilitación y Simplificación del Transporte Marítimo.
7. Desarrollo del crecimiento en la utilización del ferrocarril de carga.
8. Evaluación y promoción de la trazabilidad de productos e impacto ambiental (huella de carbono).

Por otra parte, como herramienta para mejorar la competitividad del sector cada día se hace más necesario promover la constitución de una Comunidad Portuaria que mejore la competitividad de cada puerto.

Es importante tener presente que la formación e implementación de estas comunidades (también llamadas “clúster marítimo”) constituyen entidades que se han desarrollado en Europa y Asia, con buenos resultados.

En efecto, el objetivo principal de tal Comunidad Portuaria es identificar y apoyar los intereses y acciones colectivas horizontales y, además, atender las conveniencias propias de cada subsector, tratadas integralmente.

Este tipo de organizaciones son un punto de encuentro del sector marítimo portuario que permitiría el diseño de estrategias compartidas, teniendo como objetivo principal, el identificar y apoyar los intereses y acciones colectivas horizontales, al tiempo que atender a las conveniencias comunes propias del sector.

Estas agrupaciones contribuyen a promover los conocimientos técnicos, por lo que son esenciales para la fijación de una política marítima portuaria.

Se estructura, para ellos, una cooperación entre el sector público y el privado en centros de excelencia que proporcionan un marco para que las interacciones se entiendan y planifiquen en su totalidad, por medio de diversas prácticas, compartiendo información, llevando a cabo actividades conjuntas, tales como:

- Investigación e innovación.
- Centralizando recursos de enseñanza y formación.
- Compartiendo los métodos innovadores de organización entre un grupo de empresas (compras o distribución en común).
- Llevando a cabo medidas comunes de promoción, incluidas las de marketing y publicidad.

Este tipo de organización, se ha dado en nuestro país, entre otros sectores, en la industria del vino y en la minería, demostrando que estas agrupaciones multisectoriales, son una herramienta que mejora la integración y la competitividad del sector que representan.

En el sector marítimo portuario, sin duda, contribuiría a promover los conocimientos técnicos de alto nivel que son esenciales para el diseño de una política marítima portuaria nacional y para el desarrollo de la cooperación entre el sector público y el privado en centros de excelencia, proporcionando un marco para que las interacciones se entiendan y se planifiquen en su totalidad. Una Comunidad Portuaria podrá contribuir a aumentar la competitividad del sector o de grupos de sectores, por medio de diversas prácticas, tales como: el compartir información, llevando a cabo actividades conjuntas de investigación e innovación; aunar recursos de enseñanza y formación, compartiendo los métodos innovadores de organización entre un



grupo de empresas o llevando a cabo medidas comunes de promoción, incluidas las de marketing y publicidad.

Para el cumplimiento de los objetivos antes indicados, se deberán definir ejes estratégicos, tales como:

1. Competitividad.
2. Proyección Internacional.
3. Formación.
4. Tecnología e Innovación.
5. Bienestar social.
6. Imagen.

La Comunidad deberá implementar acciones tales como:

- Promover una política nacional marítimo-portuaria para garantizar la competitividad internacional de las empresas del sector.
- Recomendar iniciativas propias del sector marítimo portuario de carácter horizontal cuya finalidad sea reforzar la competitividad de las empresas e industrias.
- Impulsar la formación de otras comunidades marítimo-portuarias, para constituir una red en diversos países o en los conglomerados económicos como APEC, MERCOSUR; Comunidad Andina; CARICOM, SIECA, etc., que identifiquen y agrupen intereses comunes a fin de dar respuesta a los retos de competitividad del sector marítimo portuario de la región.
- Elaborar trabajos y propuestas sobre normativa y legislación.
- Fomentar la presencia de la industria marítima en el exterior a través de su participación en foros, eventos y mercados, mejorando en su caso los canales existentes de acceso a los mismos, o creando otros nuevos.
- Fomentar el desarrollo y conocimiento de las oportunidades profesionales del sector.
- Coordinar y mejorar la formación académica y permanente de los profesionales marítimos.
- Impulsar el desarrollo tecnológico del sector apoyando y colaborando en las actividades de las plataformas tecnológicas marítimo portuarias.
- Promocionar la cooperación y el aprovechamiento de sinergias en materia de innovación y tecnología en la industria marítima.
- Promover la participación del sector en proyectos de cooperación tecnológica, a nivel nacional e internacional.

Dado lo anterior es conveniente evaluar, tanto la apertura de las normas sobre transporte multimodal, transporte marítimo, e incorporación del sector privado

al desarrollo portuario, temas que han cumplido un tiempo más que prudente de aplicación y sin duda, es indispensable revisar sus actuales fundamentos y acorde a sus resultados ver la utilidad de crear una entidad tipo clúster, que permita aunar los esfuerzos y delinear los objetivos comunes del sector que se requieren para su actualización y estructuración de futuro.

En esta misma índole, pero orientada a una planificación portuaria y urbana integral, siguiendo una lógica sistémica (sistema portuario región de Valparaíso), es recomendable estudiar la conveniencia de una posible fusión de las empresas portuarias de Valparaíso y San Antonio, sin perjuicio de mantener el concepto de multioperación de las concesiones de los terminales de ambos puertos. Ello permitiría considerar una especialización de los puertos, incorporando variables específicas de cada uno, como la demanda de Valparaíso de proteger su patrimonio urbano y la actividad turística. Valparaíso tiene innegablemente esta vocación, que, si bien explotada, puede revitalizar su crónica deprimida economía. Si se continúa con la actual competencia con San Antonio, construyendo plataformas y espigones para ser usados como terminales de contenedores y carga general, compitiendo con las naturales áreas de expansión de San Antonio, se terminará por aislar nuevamente una buena proporción del frente marítimo de esta ciudad, borde que le otorga identidad y paisaje. Es el volumen de comercio que suman ambos puertos lo que al país le interesa desde el punto de vista del modelo de desarrollo. Valparaíso ofrece además inmejorables condiciones para el atraque de cruceros, actividad que beneficia su turismo pero complica las operaciones de cargas. En una lógica de competencia total con San Antonio es posible que la actividad portuaria termine por “ahogar” esta vocación. Deben ser puertos complementarios más que antagonistas.

#### 7.1.8 Resumen de propuestas estratégicas para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Un aspecto importante que no debe dejarse de lado es el vínculo entre las líneas de acción estratégicas planteadas para el MTT y los objetivos de este estudio. Cabe recordar que dentro de los objetivos específicos están incorporados los impactos en las ciudades – puerto y los terminales marítimos chilenos del tránsito terrestre de carga, por lo que estas medidas también apuntan a mejorar el sistema de transportes en general y su relación con la ciudad. En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las líneas de acción propuestas y el vínculo de estas con los objetivos del estudio.

**Cuadro 7-1. Resumen de propuestas estratégicas para el MTT**

| <b>Nº</b> | <b>Línea de acción estratégica</b>                                 | <b>Proposiciones</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>Vínculo con objetivos del estudio</b>                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | MTT como promotor de las políticas de transporte a nivel nacional. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Comisión Interministerial de Planificación de Sistemas de Transporte. Responsabilidad de SECTRA.</li> </ul>                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación del transporte terrestre de cargas.</li> <li>Mejorar la competitividad de los modos caminero y ferroviario.</li> </ul> |
| 2         | Coordinación entre organismos fiscales.                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporar al SICEX de Hacienda, en una segunda etapa, un modulo de transportes para trazabilidad de las cargas. Implementado por Aduanas.</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporación de Tecnologías de Información.</li> <li>Incorporación de indicadores logísticos.</li> </ul>                            |
| 3         | Promoción del transporte multimodal                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación del Reglamento de Operadores Multimodales.</li> <li>Promoción de terminales intermodales camión – ferrocarril.</li> <li>Cambios en la legislación de zonas primarias aduaneras.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la competitividad de los modos caminero y ferroviario.</li> </ul>                                                            |
| 4         | Promoción de ITS                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Crear un Departamento de ITS en el MTT (en proceso de implementación).</li> </ul>                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la competitividad de los modos caminero y ferroviario.</li> <li>Incorporación de Tecnologías de Información.</li> </ul>      |
| 5         | Rol y orientación estratégica del MTT en ferrocarriles             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevo modelo de negocios de EFE, concesionando servicios de pasajeros.</li> <li>MOP se hace cargo de la provisión de infraestructura ferroviaria</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la competitividad del ferrocarril de carga.</li> </ul>                                                                       |
| 6         | Coordinación y planificación Ciudad – Puerto.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rol participativo de la ciudad, a través de la Municipalidad, en la planificación portuaria, mediante mesas de diálogos referentes al uso del Borde Costero.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento en la relación Ciudad – Puerto.</li> </ul>                                                                              |

| Nº | Línea de acción estratégica | Proposiciones                                                                                                                                                                                                                                                 | Vínculo con objetivos del estudio                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | Comunidades portuarias.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la constitución de un clúster marítimo.</li> <li>Analizar la creación de una Autoridad Portuaria para la región de Valparaíso, que administre en conjunto los puertos de San Antonio y Valparaíso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento en la relación Ciudad – Puerto.</li> <li>Mejorar la competitividad de los modos caminero y ferroviario.</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

## 7.2 Proposición de mejoras específicas para los puertos considerados en el estudio

### 7.2.1 Puerto de Arica

#### 7.2.1.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

En infraestructura de acceso, y con respecto al ferrocarril, se ha detectado que el trazado a lo largo de la línea férrea pone trabas para la competitividad de este modo. Más específicamente, el diseño del trazado obliga a operar con una baja velocidad dadas sus altas pendientes, lo que impone una gran restricción al modo. También, el trazado se encuentra incompleto desde los orígenes relevantes en Bolivia, en especial a Santa Cruz, el principal socio del puerto hoy en día. Es importante considerar que los esfuerzos en aumentar la competitividad del ferrocarril en el puerto de Arica pasarán necesariamente por mejoramientos en la infraestructura ferroviaria no solo de Chile, sino también de Bolivia. En resumen, la solución a este problema pasa por realizar, primero, inversiones en la gestión operativa del FCALP, que incluya nueva provisión de infraestructura, y segundo, mejorar el corredor ferroviario Arica – La Paz – Santa Cruz, posiblemente en un acuerdo bilateral entre Chile y Bolivia, con fondos estatales de ambos países, y cuyas negociaciones estarían fuera del alcance del MTT, que podría asistir como un ente consultor.

Actualmente, el ferrocarril cuenta, en general, con un adecuado acceso al puerto y a los distintos patios de los sitios de atraque. Es necesario realizar inversiones en la parrilla ferroviaria.

Entre los beneficios que entregaría una mayor inversión en el FCALP estaría el aumento del hinterland del puerto, lo que provoca que el puerto pueda atraer más carga de tipo graneles, y formar parte del diseño de cadenas logísticas de productos nuevos consiguiendo la ampliación del comercio internacional. Por

otro lado, su rehabilitación generará competencia entre los modos de transporte terrestre, aumentando las posibilidades de transporte, y de esta manera promoverá tarifas competitivas que van en beneficio de los usuarios y de la economía regional en general.

Otro beneficio en mejorar la línea férrea y el material rodante sería la posibilidad de transferir contenedores de importación a Bolivia, fomentando así, el transporte de carga multimodal y el interés por este modo.

En el caso de los camiones, se ha detectado que el acceso al puerto provoca problemas de congestión, principalmente los días lunes, debido a que la Aduana Boliviana está cerrada los fines de semana, provocando una aglomeración en la autorización de los papeles aduaneros. Este problema se ha mitigado con la adición de un nuevo turno para la atención y la habilitación de un acceso por el sur del puerto para los camiones vacíos y chilenos, aunque a juicio de INECON el acceso sigue siendo ineficiente.

Este problema puede ser mitigado mediante nuevas inversiones, como establecer una nueva zona primaria en la frontera con Bolivia, en la Ruta 11-CH, realizar un mejoramiento del acceso al puerto, con vías exclusivas (incluyendo medidas de gestión de tránsito), o el proyecto de un antepuerto en la Ruta 11-CH con la Ruta 5, que está siendo impulsado por la Empresa Portuaria, y mitigaría la congestión en el centro de la ciudad<sup>92</sup>. Estas soluciones deberían ser implementadas por los Ministerios de Transporte, Obras Públicas y con el asesoramiento del Ministerio de Relaciones Exteriores en lo referente al tratado internacional entre Chile y Bolivia. De estas posibilidades, se ha determinado que las más convenientes son el nuevo antepuerto y una nueva vía exclusiva de acceso al puerto, descartando una nueva zona primaria en la frontera con Bolivia, proyecto sustentando casi exclusivamente en aumentar la participación de camioneros chilenos en el transporte de cargas al puerto y no en mejorar la competitividad de los modos.

Finalmente, otra beneficio para este modo de transporte es el proyecto Port Community System (PCS), el cual es la proposición e implementación de una Ventanilla Única para sistemas de información, con lo cual se agilizarían los procesos y se lograría una mayor eficiencia para la carga en general.

---

<sup>92</sup> Revisar Informe de Avance N°2 para detalles del proyecto.

### 7.2.1.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

Según lo establecido en etapas anteriores, las principales externalidades por el modo camión en esta ciudad están focalizadas en la red vial de acceso al puerto, pero también se dan en otros sectores urbanos, tales como el barrio industrial, en donde abundan parqueaderos de camiones. Asimismo, en la Av. Las Dunas, por donde transitan camiones bolivianos que así evitan controles policiales dispuestos en la Ruta 5 Norte. Por otra parte en el acceso mismo al puerto, y de madrugada, se producen colas de 5 a 10 camiones esperando el procedimiento de ingreso. Ello es más acentuado los días lunes por cuanto la Aduana Boliviana en la frontera (Tambo Quemado) no abre los fines de semana, produciendo así ese día una mayor concentración de camiones bolivianos que se dirigen al puerto chileno. También se producen externalidades por la circulación de camiones bolivianos por el barrio industrial de Arica, lugar donde se concentran algunos parqueaderos muy poco acondicionados: grandes playas detrás de un portón, sin pavimento, lo que genera polvo en suspensión, accesos directos a calles, sin señalización apropiada, algunos son callejones públicos, también sin pavimento, etc. Estos precarios lugares permiten a los camioneros estacionar sus vehículos a la espera de cargas de retorno, las que se generan en el puerto mismo, producto de que éste es utilizado como lugar de almacenaje. Ello, por cuanto según el Tratado de Amistad Chileno – Boliviano, las cargas de importación pueden permanecer en ese hasta por un año y las de exportación por 90 días. Ello lleva a que los espacios de respaldo portuarios actúen como bodegaje de empresas bolivianas, generándose este ir y venir local de camiones, con los consiguientes impactos en la ciudad.

El modo ferrocarril, por su parte, asumiendo que eventualmente entrará nuevamente en operaciones, cuenta con un trazado antiguo y poco renovado, produciendo las externalidades propias de este modo al pasar por la ciudad: cruces a nivel (10), que generan inseguridad y accidentes con vehículos motorizados y peatones; grandes patios de almacenaje y maniobras –semi abandonados algunos-- localizados en lugares que se advinieron céntricos para la ciudad, sumando a sus extensas dimensiones una nula interacción con otras actividades urbanas, por lo que constituyen barreras de tipo urbano para el movimiento de personas y vehículos, constituyendo además focos de inseguridad, abandono y deterioro urbanos; y, finalmente cabe mencionar, líneas que atraviesan sectores residenciales con el consiguiente impacto visual, de ruidos y, dado su nulo cuidado paisajístico, fuente de minusvalías económicas a la propiedad contigua.

En una mirada más global de la ciudad y sus accesos portuarios, resulta evidente la existencia de una suerte de desencaje o desalineación estructural de este sistema. Ello, por cuanto si consideramos que el principal usuario del puerto es la carga boliviana y que ésta accede a Chile y a Arica a través de la Ruta 11-CH y del Ferrocarril Arica – La Paz (FCALP), vemos que los trazados para ambos modos interceptan y acceden a la ciudad en el extremo norte, opuesto a aquel adonde se dirigen: el puerto, el que se encuentra en el extremo sur. Por ello, los flujos de ambos modos necesariamente deben atravesar la ciudad en su integridad por el eje longitudinal norte-sur, generando las externalidades comentadas para cada modo.

▪ *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, mandando al recientemente constituido Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP), el que cuenta con el respaldo de la Ley 19.542, para, como lo establece este cuerpo legal, *“procurar un desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente”*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de accesos portuarios, que consideren una gama amplia de intereses urbanos y regionales. Si bien la ley exige *“a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto”* (subrayado nuestro), se propone incluir a la Armada (DIRECTEMAR y SHOA), SERNATUR y a las cámaras empresariales y de comercio, como también a representantes de la comunidad y de organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir a los Seremis de Obras Públicas y de Transporte.

**Medidas de gestión:** se propone que la Municipalidad y su Departamento de Tránsito, a través de modificación de ordenanzas locales y vía decretos municipales, respaldado técnicamente por organismos de nivel regional (SEREMITT/SECTRA), y en consulta con el Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto, fiscalice con mayor ahínco que lo hasta ahora acontecido, en las vías de acceso al puerto, complementado con estrictas medidas de fiscalización y sanción para los infractores.

Desde nuestra perspectiva, sugerimos que las vías permitidas para este propósito sean Av. Santiago Arata, Av. Luis Beretta, Av. Chile – Máximo Lira y Av. Diego Portales. También la Av. de Circunvalación Capitán Ávalos. Camiones que se dirijan al puerto no deberían utilizar ni la Av. Santa María ni tampoco transitar por los alrededores del Parque Chacabuco, lugar en el cual

la Municipalidad contempla generar un nuevo centro cívico. Tampoco por el borde costero, es decir, por Av. Las Dunas, sector urbano en expansión y que representa el mayor potencial de desarrollo turístico de la ciudad y de su región. Otro tanto deberá realizarse para exigir que los pesajes máximos por ejes se cumplan. Se realicen periódicas revisiones técnicas de emisiones, sistemas de frenos y sistemas de iluminación. Finalmente, la renovación del parque, no pudiendo transitar motores de más de 20 años y otras normativas ambientales vigentes o que se vayan haciendo vigentes.

Siendo tan relevante para el puerto y la economía global las cargas bolivianas, se evidencia una suerte de desidia para poner en efecto este tipo de medidas. Sin embargo, la ciudad y la economía regional requieren poner en valor la ciudad para diversificar su economía. Disminuir el impacto de los camiones en los espacios públicos más significativos bien merece el esfuerzo. Ello puede requerir el llegar a establecer acuerdos de carácter internacional con Bolivia para hacer cumplir con las leyes y normas del tránsito y ambientales en esta ciudad, ello sin alterar el espíritu del tratado de amistad. Se trata de una competencia del nivel central, específicamente de la Cancillería.

**Medidas de inversión:** como medida complementaria a las de gestión propuestas, se plantea, en el corto plazo, continuar generando espacios extraurbanos de parqueo para camiones, como el actual Truck Center, el que debe cumplir con la función de dosificar la entrada de camiones al puerto a través de la ciudad de modo de no producir congestión en el acceso portuario mismo. Estos espacios son perfectamente concesionables a la empresa privada, por cuanto se puede exigir cobros y permitir el ofrecimiento de servicios complementarios a los camioneros: gestión de cargas de retorno, mecánica, combustible, comercio, alimentación, descanso, servicios sanitarios. Asimismo, al puerto deberá exigírsele proyectos de inversión en acondicionamiento dentro de sus instalaciones para el estacionamiento de camiones que circunstancialmente queden a la espera de acceder, estableciéndose una estricta prohibición –bajo pena de multas municipales- a las colas de espera en su puerta. Se considera que la necesidad de un Truck Center será cumplida con el nuevo antepuerto en la Ruta 11-Ch

Por su parte, para disminuir las externalidades del modo ferrocarril, deberá, en conjunto con mejorarse la eficiencia de este modo con mejores patios de maniobras y accesos al puerto, disminuir sus efectos negativos sobre la ciudad. Para ello se deberá construir al menos 10 cruces a nivel, seguros, con señalética apropiada, barreras automáticas, losetas de hormigón entre líneas, iluminación y vigilancia; pasarelas en puntos intermedios, cierre perimetral de vías para evitar tránsito de peatones y animales por la vía. Se sugiere además



dar tratamiento paisajístico a la faja de modo que actúe como una fuente de valorización de la propiedad del entorno, o al menos como un agente neutro en esta materia.

En cuanto al acopio de minerales pesados, carga que principalmente se transportaba en el modo ferrocarril (y que probablemente se volverá a transportar), este se realiza en el puerto, el que ha construido para tales efectos recintos especiales de ventilación forzada y sellado de pavimentos, preparados para cumplir con toda la normativa ambiental vigente. De aumentar significativamente las cargas, es probable sin embargo que deba pensarse en construir un recinto especializado para el acopio fuera de la ciudad (como ya ha ocurrido en Antofagasta). Idealmente debiera pensarse en un antepuerto con sistema de transferencia ferrocarril-ferrocarril y camión-ferrocarril, de modo de evitar el paso de camiones con cargas tóxicas por la ciudad, los que son más difíciles de controlar por dónde transitan.

Las inversiones destinadas a evitar las externalidades del modo ferrocarril serán siempre fuente de controversia, por cuanto las empresas respectivas, sean éstas públicas o privadas, siempre argumentan, y con cierta razón, que la ciudad creció y rodeó sus instalaciones. Si bien el argumento tiene fundamentos, si analizamos lo que ocurre en el mediano y largo plazo es que la ciudad y sus autoridades adquieren un sentido de profundo rechazo por la externalidades del modo y gradualmente van presionando para levantar sus instalaciones, llevándolas en muchos casos a nivel de poca competitividad e incluso de inoperatividad. Por lo tanto, de dónde salen los recursos habrá de resolverse si se quiere contar con la operación de este modo.

Ya en un plan de mayor envergadura, Chile ha de intentar modificar o reinterpretar el tratado de amistad en conjunto con el gobierno de Bolivia de modo de administrar las cargas de ese país fuera del puerto, idealmente en algún antepuerto que se construya para este efecto fuera de la ciudad, otorgándole todas las necesarias garantías, partiendo por el de área primaria y extraterritorialidad. Debería estudiarse si cabría dentro de la definición de *"el más amplio y libre derecho de tránsito comercial por (territorio chileno) y puertos del Pacífico"* contenida en dicho acuerdo interpretar un antepuerto como el descrito como "puerto". Ello es de suma importancia, puesto que permitiría, además de descongestionar el puerto, realizar las operaciones de almacenamiento, carga y envío, fuera del área urbana. Además, podríamos pensar en la implementación de un sistema de porteo –idealmente ferroviario– desde el antepuerto al puerto, con todas las condiciones de calidad y mínimo impacto urbano-ambiental. Parte de la negociación con Bolivia seguramente será cómo y quién financia el costo extra que generaría este nuevo punto de

transferencia. Un estudio de prefactibilidad puede determinar que los beneficios sociales a largo plazo permitirían financiar, no sólo la inversión sino un subsidio parcial o total a las operaciones.

Para el largo plazo –y en un posible escenario de aumentos significativos de cargas portuarias (duplicación o triplicación del nivel actual) generadas por un mayor desarrollo de Bolivia y una mayor integración económica con Zicosur– debería estudiarse seriamente la conveniencia de construir un gran antepuerto, centro logístico y polo industrial en un lugar estratégico para el puerto y la ciudad. La Dirección Regional de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas ha sugerido un proyecto de tal naturaleza sobre el Cerro Chuño, en la convergencia de las rutas A-19 y A-143. A éste accederían: la Ruta 11-CH, por una variante que partiría en la Cuesta del Águila, la Ruta 5 Norte, por la Ruta 11-CH y luego la Ruta A-143 y, finalmente las Rutas 5 Sur y valle de Azapa por las rutas A-27 y A-19. El sistema se complementaría con un nuevo acceso al puerto por la ladera sur del Cerro Chuño, empalmando con la Av. Las Torres, luego Av. Portales y finalmente Av. Chile. No se descartaría un soterramiento y acceso directo al puerto para evitar el uso de esta importante y significativa arteria urbana.

En el ámbito de la infraestructura y del largo plazo, la Municipalidad elabora actualmente la idea de un traslado portuario, hacia el norte, en playa Chacalluta, en un lugar próximo al aeropuerto. La propuesta contempla dejar al actual puerto dedicado a actividades turísticas, comerciales, hotelería y de pesca artesanal, apta para el atraque y atención de cruceros: un waterfront. Si bien la idea tiene indudables ventajas, tanto para el puerto como para la ciudad, tales como un acceso más directo de la Ruta 11-CH, principal vía de las cargas al puerto, posibilidad de generar amplios espacios de operación ferroviaria y transferencia de cargas, la conformación de un polo estratégico de transporte puerto-aeropuerto, lo que podría potenciar un parque industrial asociado, cercanía a la frontera con Perú, liberación de la ciudad de gran parte del tránsito de cargas, refuerzo del potencial turístico de Arica, etc., creemos que la inversión requerida, incluidas las costosas obras de protección que demandaría un lugar más abierto que el de la actual rada, no se justifica con los proyectados flujos de cargas en el largo plazo. No obstante, no debe descartarse a priori esta idea, recomendándose un estudio al menos a nivel de perfil.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente al acceso del puerto de Arica y su relación con la ciudad es la siguiente:

**Cuadro 7-2. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puerto de Arica**

| Tipo        | Problema                                                            | Tipo                | Plazos | Solución                                                                                                                                                                            | Implementación                                                                                                                                                                                      | Beneficios                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Trazado FCALP: altas pendientes, baja velocidad.                    | Inversión           | 2030   | Mejorar estándar de vías férreas, mejorando las velocidades y pendientes.                                                                                                           | • FCALP                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del hinterland del puerto.</li> <li>• Promover tarifas competitivas.</li> <li>• Posibilidad de internar contenedores de importación.</li> </ul> |
|             | Sin conexión a Santa Cruz (principal socio del puerto).             |                     | 2030   | Construcción de nuevas conexiones en Bolivia                                                                                                                                        | • Ministerio de Transportes de Bolivia                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |
|             | Maestranza y parrilla ferroviaria                                   |                     | 2015   | Mejoramiento parrilla ferroviaria                                                                                                                                                   | • FCALP<br>• Empresa Portuaria                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |
|             | Paso por la ciudad y barreras urbanas                               | Inversión           | 2020   | Construcción diez cruces, pasarelas, cierre perimetral y ciclovía.                                                                                                                  | • SERVIU<br>• EFE                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor seguridad</li> <li>• Integración de la ciudad</li> <li>• Mejoramiento áreas urbanas</li> </ul>                                                    |
|             | Contaminación                                                       | Gestión e inversión | 2020   | Centro de acopio fuera de la ciudad. Exigencias ambientales por parte del Ministerio de RR.EE. a productores bolivianos.                                                            | • Empresa Portuaria<br>• EFE<br>• Ministerio de Relaciones Exteriores                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de contaminación</li> </ul>                                                                                                                 |
| Camión      | Acceso al puerto genera congestión                                  | Inversión           | 2015   | Mejoramiento acceso con vías exclusivas.                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTT</li> <li>• MOP</li> <li>• Ministerio de Relaciones Exteriores (asesor)</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menores tiempos para el acceso de camiones.</li> <li>• Disminución congestión.</li> <li>• Implementación de PCS.</li> </ul>                             |
|             |                                                                     |                     | 2015   | Antepuerto en Ruta 11-CH con Ruta 5                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |
|             | Externalidades por tránsito de camiones en la ciudad y parqueaderos | Gestión e inversión | 2015   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor control y restricción de tránsito en Av. Santa María y Parque Chacabuco.</li> <li>• Nuevos parqueaderos tipo Truck Center</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DT Municipalidad</li> <li>• SERMITT</li> <li>• SECTRA</li> <li>• Ministerio de Relaciones Exteriores (asesor)</li> <li>• Truck Center: privados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor congestión</li> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                                         |
|             | Externalidades por tránsito de camiones por la costa                | Gestión             | 2015   | Mayor control y restricción de tránsito en Av. Las Dunas                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DT Municipalidad</li> <li>• SERMITT</li> <li>• SECTRA</li> <li>• Ministerio de Relaciones Exteriores (asesor)</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                                                                     |
|             | Cierre de Aduana                                                    | Gestión             | 2015   | Establecer un acuerdo entre las                                                                                                                                                     | • Ministerio de Relaciones                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor congestión</li> <li>• Mayor eficiencia</li> </ul>                                                                                                 |

| Tipo   | Problema                         | Tipo    | Plazos | Solución                                                                                                                | Implementación                                                                                                                                                                              | Beneficios                                                                                        |
|--------|----------------------------------|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Boliviana los fines de semana    |         |        | Cancillerías de los países para que la Aduana Boliviana permita el paso de camiones hacia el puerto los fines de semana | Exteriores<br>• Aduana                                                                                                                                                                      | en tránsito a puerto                                                                              |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad | Gestión | 2015   | Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Cámaras de comercio</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde costero</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.2 Puerto de Antofagasta

El puerto de Antofagasta cuenta con infraestructura de acceso de buena calidad, sin problemas mayores aparentes. Los principales problemas que presentan ambos modos de transporte no están propiamente en los accesos al puerto, sino más bien, a nivel del paso de la carga por la ciudad, mayoritariamente del ferrocarril.

El ferrocarril se ha transformado en un modo de transporte principal para los puertos de Antofagasta y Mejillones, transportando cátodos de cobre y ácido sulfúrico, debido a los elevados volúmenes de carga y a una reducida cantidad de clientes exportadores. El éxito del ferrocarril en el puerto de Antofagasta se debe a su buena conectividad y a una buena complementación con el modo camión. No hay una competencia declarada entre ambos modos de transporte, sino que cada uno representa ventajas en las cadenas logísticas, de la minería metálica para el caso del ferrocarril, y de las demás cargas para el camión.

#### 7.2.2.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

El puerto de Antofagasta y el de Mejillones tienen excelente acceso ferroviario a los terminales de transferencia. Además, la gran cantidad y el adecuado tamaño de los espacios ferroviarios en la ciudad, junto con la doble vía en gran parte del trazado urbano, configuran una situación que pone al ferrocarril en una situación mucho más ventajosa en relación a otros puertos de este estudio. Aun así, la Empresa Portuaria limitó la capacidad del ferrocarril al vender los terrenos en donde se ubicaba el patio de maniobras al interior del terminal, para la construcción de un centro comercial. Esto implica que en la

actualidad el ferrocarril hace sus operaciones en un espacio más reducido, al costado sur del terminal ATI.

El modo camión presenta una alta eficiencia en el acceso al puerto presentando una muy baja congestión provocada en las intermediaciones del puerto. Además, la flexibilidad de este modo facilita la implementación de las medidas de gestión, como ocurrió en la prohibición del acceso por el norte de la ciudad. Los camiones deben transitar por la costanera, en el sector sur de Antofagasta, y, a medida que los volúmenes vayan aumentando y el tránsito de camiones empiece a generar conflictos, se debería estudiar la posibilidad de un nuevo acceso al puerto por otro sector, pero en la actualidad no es una necesidad inmediata.

#### 7.2.2.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

Las principales externalidades urbanas que genera actualmente el modo camión en esta ciudad es el que se deriva del tránsito de camiones al puerto por Av. Grecia y su acceso frente al monumento a la Patria y calle Carlos Condell. También hay un efecto negativo del paso de las cargas anchas o sobredimensionadas, las que deben transitar por Av. Edmundo Pérez Zujovic (prolongación de Ruta 1) y subir por Av. Salvador Allende. Estas cargas son frecuentes, puesto que se trata de maquinaria y partes de máquinas de la industria minera.

El tránsito de camiones por la costanera sur (Av. Grecia) –si bien aún no es un problema grave– genera incomodidades y situaciones de peligro e inseguridad para el turismo y también contribuye a desvalorizar los terrenos de mayor valor de Antofagasta, ubicados en este sector. Ello en cierta medida contradice el Proyecto Bicentenario de recuperación del borde costero, el que tanto la ciudad como el gobierno regional con gran empeño han desarrollado en los últimos años.

En el modo ferroviario los impactos negativos en esta ciudad son bastante mayores a los que produce actualmente el camión. Su trazado longitudinal, en el mismo eje norte-sur en que se ha desarrollado esta ciudad genera una serie de externalidades, partiendo por un seccionamiento urbano y social de la ciudad, gran cantidad de cruces a nivel, que son focos potenciales de accidentabilidad para vehículos y peatones, y también generadores de tiempos de espera. Asimismo, dan un aspecto de abandono y deterioro en torno a la faja de la vía, afectando la calidad de barrios y desincentivando las inversiones inmobiliarias. Aparte de ello, la cantidad y magnitud de los patios de maniobras, generan barreras urbanas y –dado su inacción con otras

funciones urbanas– son focos de inseguridad y minusvalías para las propiedades del entorno. Otro problema es la contaminación acústica en el entorno de la vía y patios ferroviarios, lo que es especialmente grave dado el régimen de operaciones de veinticuatro horas de FCAB. Por último, está el tránsito del ferrocarril al puerto, el que atraviesa sectores céntricos y de gran valor comercial y turístico de la ciudad. Si bien FCAB se ha autoimpuesto transitar en estos tramos en horarios fuera de punta para la ciudad, y ha mejorado significativamente la calidad paisajística de la faja en las avenidas Balmaceda y Grecia, algunos impactos aún permanecen, tales como ruido, tiempos de espera y accidentabilidad para otros vehículos y especialmente peatones.

- *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** Se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, constituyendo un Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP), tal cual lo establece la Ley 19.542. Esta debería *“procurar (el) desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente”*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de acceso portuario, que consideren una gama amplia de intereses urbanos y regionales. Si bien la ley exige *“a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto”* (subrayado nuestro), se propone incluir a la Armada (DIRECTEMAR y SHOA), SERNATUR y a las cámaras empresariales y de comercio como también a representantes de la comunidad y de organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir también a los Seremis de Obras Públicas y de Transporte.

**Medidas de gestión:** el Gobierno Regional tomó en 2008 una drástica medida: prohibió el tránsito de camiones (de más de 3.500 kilos) ingresar a Antofagasta a través de avenida Salvador Allende. Ello llevó a re-direccionar estos flujos por la entrada de La Negra, o bien por la B-400. Dada la conformación territorial de la ciudad, prácticamente la totalidad de los camiones que se dirigen al puerto de Antofagasta lo hacen por la bajada de La Negra, mientras que la vía B-400 es utilizada por los flujos hacia Mejillones. Esta determinación debe emplearse ahora para completar la medida para los camiones que suben por la Av. Salvador Allende, lo que incluiría las cargas anchas que provienen de Mejillones y se dirigen a Calama o Escondida, las que sólo deben utilizar la B-400. Por disposición del SEREMITT, la Ruta B-400 está siendo usada como alternativa al Salar del Carmen. El inminente mejoramiento de las rutas 1, B-400 (que ya cuenta con un buen estándar) y 5

por parte del MOP facilitará esta medida. Ésta, además, debe ir apoyada por una campaña educativa dirigida a estudiantes y dirigentes vecinales, así como un programa especial de certificación para los conductores de camiones a cargo de la SIAT y las empresas mandantes.

Se propone que la Municipalidad y su Departamento de Tránsito, a través de modificación de ordenanzas locales y vía decretos municipales, respalde esta medida y que Carabineros aplique estrictas medidas de fiscalización y sanción para los infractores. Otro tanto deberá realizarse para exigir que los pesajes máximos por ejes se cumplan, se realicen periódicas revisiones técnicas de emisiones, sistemas de frenos y sistemas de iluminación. Finalmente, la renovación del parque, no pudiendo transitar motores de más de 20 años y otras normativas ambientales vigentes o que se vayan haciendo vigentes.

En cuanto al ferrocarril, se considera que es fundamental para el funcionamiento del puerto, entre otras cosas, porque la alternativa para el transporte de cargas son los camiones, los que provocarían, si es que absorbieran completamente la carga transportada por ferrocarril, mayores externalidades a la ciudad.

En el transcurso de los años se ha planteado una posible relocalización del puerto de Antofagasta o su cese de funciones, dejando al puerto de Mejillones como el Megapuerto de la región. En nuestra opinión, el puerto es fundamental para la economía urbana de Antofagasta, por cuanto requiere de una serie de actividades complementarias que demandan empleo (directo e indirecto) a la ciudad, partiendo por las empresas logísticas, los talleres de mantención de vehículos, los servicios públicos, el comercio, etc. En este sentido, el ferrocarril es una necesidad del puerto, y una primera tarea a realizar es promover una imagen positiva de este modo de transporte en la ciudadanía, aspecto que requiere de una efectiva política comunicacional. Se sugiere que esta la emprenda el Municipio y FCAB.

En segundo lugar, parece haber un exceso de patios ferroviarios en los lugares más céntricos (y valiosos) de la ciudad. El Patio Sur parece no tener uso actualmente para FCAB, por lo cual, es probable que, enfrentado a una buena propuesta inmobiliaria, esta empresa se allane a su conversión. Importante sería que la municipalidad tomara cartas en el asunto y exija, previo a una rezonificación del Plan Regulador, un Plan Maestro que permita una renovación urbana de dicho sector, resolviendo aspectos de conectividad, áreas verdes y diversidad social. Otro uso interesante para este patio, al menos de una parte de él, es como patio de maniobras de un eventual tren urbano, el que se discute posteriormente.

Una importante medida de gestión sería exigirle al ferrocarril que no transporte cargas destinadas o provenientes de Mejillones por Antofagasta, exigiéndosele a FCAB para esos casos el uso del ramal Pampa-Prat.

**Medidas de inversión:** como mejora de corto plazo y complementaria a las medidas de gestión propuestas, se plantea una habilitación de al menos una pista de uso exclusivo de acceso al puerto en los últimos dos kilómetros de Av. Grecia (entre el balneario municipal y el puerto), lo que permitiría segregar el tránsito de camiones de los flujos locales, beneficiando a ambos tipos de vehículos. El ancho de la faja pública lamentablemente no permitiría la misma solución en sentido opuesto (sin sacrificar sustantivamente las aceras) pero se trata éste de un flujo más controlable (dosificable).

En lo referente al acceso mismo, el puerto ha implementado un sistema eficiente que evita las colas de camiones esperando el acceso por lo que no se considera necesario proponer un acceso a desnivel.

En el mediano o largo plazo (10 a 20 años) –y según aumenten los flujos de cargas- se plantea promover la habilitación y funcionamiento de un sistema de antepuerto y acceso exclusivo para las cargas en camión. El antepuerto se localizaría en el sector de La Negra, el que ya cuenta con un Plan Seccional aprobado por la Municipalidad de Antofagasta para generar allí un barrio industrial, el que se piensa en función del Cluster Minero en que esta región está embarcada. Dicho plan contempla el traslado de la industria contaminante desde el sector norte de Antofagasta. El acceso exclusivo, que debería ser implementado como proyecto estratégico del Ministerio de Obras Públicas, consistiría en abrir una nueva entrada a la ciudad en un punto intermedio de los dos actuales, el que partiría por la Ruta B-471, desviándose y continuando hacia el poniente cuando ésta gira hacia el norte, construyéndose desde ahí un nuevo tramo, el que se conectaría por el sector del polígono de tiro con la Circunvalación Padre Alberto Hurtado, para luego hundirse y cruzar por debajo la línea férrea, continuando desde allí hacia el puerto en forma soterrada, por debajo de la calle 21 de Mayo. Al llegar al puerto esta vía emergería. Este acceso, en conjunto con las obras de gestión antes propuestas, permitiría en el mediano o largo plazo –según lo justifiquen las cargas- eliminar por completo el tránsito de camiones vinculados al puerto por el área urbana de Antofagasta. El antepuerto planteado además quedaría localizado vecino al trazado ferroviario, lo que permitiría pensar en una intermodalidad, con un patio de transferencia de cargas.



Por su parte, para disminuir las externalidades del modo ferrocarril, se deberá continuar con la política actual del SERVIU y de FCAB de mejorar los cruces a nivel, haciéndolos seguros, con señalética apropiada, barreras automáticas, losetas de hormigón entre líneas, iluminación y vigilancia; construir en algunos puntos pasarelas y, sin perjuicio de lo anterior, contemplar, en el mediano plazo, medidas más definitivas como la construcción de al menos los siguientes pasos a desnivel, los que corresponde a vías estructurantes de la ciudad:

- Av. Subteniente Arturo Pérez Canto (prioridad mediana).
- Av. Cabo Juan Bolívar (prioridad baja).
- Av. Nicolás Tirado (prioridad alta).
- Av. Cavancha – Irrarrázaval (prioridad mediana).
- Av. Arica – Salvador Allende (prioridad alta).
- Av. Montevideo (prioridad alta).
- Av. Manuel Antonio Matta (prioridad alta).
- Av. Antonio de Sucre (prioridad mediana).
- Av. Circunvalación – 21 de Mayo (prioridad alta).
- Av. Balmaceda, acceso a estación (prioridad alta).
- Av. Grecia, acceso portuario (prioridad alta).

**Figura 7-2. Cruces del ferrocarril en Antofagasta**



Fuente: Elaboración propia

En el caso del cruce Av. Arica – Salvador Allende, el proyecto original contemplaba que el cruce con la vía férrea sería a desnivel; sin embargo, la solución fue descartada por las autoridades del MOP debido a que los montos de inversión del proyecto total fueron muy elevados. El propio MOP le pidió a

FCAB hacer el cruce a nivel, pese a que la opinión de la empresa era hacerlo a desnivel. Similar situación se da con el cruce Av. Balmaceda – Acceso Estación. La Municipalidad y el SERVIU descartaron desnivelar este cruce, años atrás, debido a que se reformuló la situación original con el nuevo proyecto de la Costanera Central que dio origen a la construcción de la calzada poniente en este sector. Estos antecedentes obligan a presentar estas soluciones como parte de una estrategia impulsada por el MOP, SERVIU, la Municipalidad y el FCAB que considere recursos extraordinarios para dar solución a los cruces ferroviarios más críticos de la ciudad.

Aparte de lo anterior, se propone el tratamiento paisajístico de la faja norte-sur del ferrocarril, espacio abierto y continuo que ofrece una estupenda oportunidad de realizar un proyecto de embellecimiento de la ciudad, y no como ahora, que constituye un verdadero perjuicio para los barrios y propiedades vecinas. En otros países hay buenos ejemplos de cómo estas fajas pueden tratarse como verdaderos parques urbanos, incluyendo el uso parcial o total del espacio aéreo, con paseos elevados que incluyen ciclovías, vegetación y obras de arte.

Una iniciativa a la cual no podemos dejar de referirnos es al proyecto que la Universidad Católica del Norte ha planteado para esta ciudad, consistente en el uso de la vía del ferrocarril para incorporar un tren urbano, proyecto que ha tenido una gran acogida en la Municipalidad. Indudablemente este proyecto constituye una buena oportunidad para mejorar el transporte urbano, el que, dado la conformación de la ciudad, puede convertirse en su espina dorsal, complementándose con servicios de buses que atiendan barrios en forma transversal a esta línea. Sin embargo, en nuestra opinión, es necesario que se establezcan tarifas para el uso de la línea, de modo que no sea el ferrocarril de carga el que subsidie al transporte público. Además, administrar eficientemente la línea, considerando que proyectos similares han restado seriamente la competitividad al ferrocarril de carga, como son los casos de Valparaíso y Concepción. Un tercer caso de esta naturaleza no debe permitirse por ningún motivo. Un estudio de factibilidad de este proyecto puede demostrar la necesidad de incorporar una segunda vía en el tramo Patio Norte – Norte de Antofagasta.

Si al ferrocarril se le exige utilizar el ramal Pampa-Prat para todos aquellos flujos cuyo origen o destino sea el puerto de Mejillones, es posible que la empresa FCAB requiera realizar inversiones de mejoramiento y ampliación en ese tramo, costos que deben incluirse en este análisis. Por otra parte, es poco probable que el tramo Antofagasta – Pampa pierda su sentido de existencia, debido a que las recaladas de las naves en Antofagasta o Mejillones obligan a

la empresa FCAB a estar constantemente redestinando cargas que mantenía acopiadas. Por lo tanto, la existencia de un eventual tren urbano deberá necesariamente convivir con el uso de la vía férrea desde el centro de Antofagasta hacia el norte.

En cuanto al acopio de minerales pesados en el sector de Portezuelo, se hace evidente que dicha solución fue de alcance muy limitado, por cuanto la ciudad está gradualmente ocupando el sector alto – oriente. Una cárcel fue construida en un área próxima y es probable que de tener éxito el Plan Seccional La Negra, actividades industriales y semi industriales busquen localizarse en su entorno. Es por ello que debe estudiarse pronto una relocalización de estos depósitos, asociándolos en lo posible al trazado ferroviario. Creemos que su salida por Antofagasta constituye una seria amenaza ambiental y de salud para sus habitantes, por lo cual recomendamos planificar su salida por Mejillones. Por ello, un posible depósito de estos acopios sería el propio puerto de Mejillones, para ser trasladados directamente por FCAB a través de su ramal Prat – Pampa – Mejillones, lo que requeriría la construcción en el puerto de recintos especiales, con ventilación forzada y sellado de pavimentos, preparados para cumplir con toda la normativa ambiental vigente, o bien esto mismo y una estación de transferencia en la Estación Prat, punto desde el cual pueden ser transportados en camión (como ocurre hoy) por la rutas 5, B-400, 1 y B-272 hasta dicho puerto.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente al acceso del puerto de Antofagasta y su relación con la ciudad es la siguiente:

**Cuadro 7-3. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puerto de Antofagasta**

| Tipo        | Problema                                                       | Tipo      | Plazos | Solución                                                                                     | Implementación                                                                    | Beneficios                                                                                                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Trazado FCAB: impactos urbanos en centro turístico - comercial | Gestión   | 2015   | Política comunicacional. Incorporar al ferrocarril como elemento característico de la ciudad | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> <li>• FCAB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor gestión de espacios urbanos y turísticos.</li> </ul>                                    |
|             | Cargas con destino a Mejillones                                | Gestión   | 2015   | Utilizar el ramal Pampa – Prat                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCAB</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de tránsito de ferrocarriles por la ciudad</li> </ul>                             |
|             | Paso por la ciudad, deterioro y barreras urbanas               | Inversión | 2020   | Construcción de 12 cruces a desnivel,                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• FCAB</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor seguridad</li> <li>• Integración en la ciudad.</li> <li>• Mejoramiento áreas</li> </ul> |
|             |                                                                |           |        | Señalética apropiada y barreras                                                              |                                                                                   |                                                                                                                                        |

| Tipo   | Problema                                       | Tipo                | Plazos | Solución                                                                                                       | Implementación                                                                                                                                                                              | Beneficios                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------|---------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                |                     |        | automáticas para evitar accidentes                                                                             |                                                                                                                                                                                             | urbanas.                                                                                                        |
|        |                                                |                     |        | Mejorar faja de paso del ferrocarril en la ciudad; incorporar paisajismo                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |
| Camión | Tránsito de camiones por la costanera          | Inversión           | 2020   | Pista exclusiva en cercanías del puerto, para segregar tránsito de camiones                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• SECTRA</li> </ul>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución congestión.</li> </ul>                                     |
|        | Cargas sobredimensionadas y paso por la ciudad | Gestión             | 2015   | Normativa que restrinja el paso de camiones con cargas sobredimensionadas en sectores céntricos de la ciudad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> <li>• Carabineros para control.</li> <li>• SEREMITT</li> <li>• SECTRA</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>    |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad               | Gestión             | 2015   | Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Cámaras de comercio</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde costero</li> </ul>               |
|        | Tren urbano de pasajeros                       | Inversión y gestión | 2030   | En caso de implementarse, considerar el pago del uso de la vía y no interferir en el ferrocarril de carga      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licitación</li> </ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa a transporte público con menores externalidades</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.3 Puerto de Ventanas

#### 7.2.3.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

Si bien el acceso al puerto del modo ferrocarril es adecuado, los problemas se encuentran principalmente en el trazado y estándar de la vía férrea. El bajo estándar de la vía férrea en algunos sectores del trazado –como en Ritoque– impone una restricción directa a la velocidad de operación, que no supera los 10 km/h, y, en consecuencia, a la eficiencia del modo. Este problema puede ser mitigado con la inversión en el mejoramiento del estándar de la vía (mejoramiento a estándar B) por parte de EFE, en conjunto con FEPASA.

Otra situación de desventaja detectada para la competitividad para el ferrocarril es el transporte de productos desde el sector de Las Tórtolas (Angloamerican), en donde no existe una conexión directa. AngloAmerican pretende aumentar su producción con la puesta en marcha de una nueva explotación minera, y los volúmenes favorecerían al transporte por ferrocarril. Se requiere de una inversión para la construcción de un nuevo ramal de acceso a las faenas mineras, de 12 km de longitud. La implementación de esta obra de infraestructura no ha comenzado, debido a que no ha habido acuerdo entre los involucrados, FEPASA, EFE y AngloAmerican, en la inversión. El MTT no está involucrado en la decisión de construir nueva infraestructura ferroviaria, y que en este caso se atribuye a un negocio entre privados, pero este caso ilustra de forma muy ejemplar uno de los mayores problemas de competitividad que posee en la actualidad el modo ferroviario, que es la falta de conectividad a centros de producción. A juicio del Consultor, la opinión del MTT sobre esta materia se hace necesaria.

Entre las ventajas que presenta este modo son las instalaciones e infraestructura disponible. Los patios de maniobra existentes son aptos para una operación ágil y holgada del ferrocarril dentro del recinto portuario. También, existe una gran capacidad de almacenamiento a disposición de los usuarios para la carga que ingresa o sale del puerto a través de este modo de transporte. Un tercer elemento de ventaja lo constituye el paso sobre nivel en Ruta F-30-E con acceso al puerto, lo que permite una conexión expedita con el recinto.

En relación al modo caminero, el acceso vial al puerto requiere de un mejoramiento, ya que en la actualidad no hay ninguna exclusividad para los camiones que acceden al puerto, y en el caso de que vengan desde el sur, deben atravesar la carretera, con el consiguiente peligro de accidentes. Esta inversión en infraestructura debería contemplar la construcción de un paso a desnivel en el acceso y la doble calzada de la vía, ejecutado por el Ministerio de Obras Públicas.

Entre los beneficios que posee el modo camión en el puerto de Ventanas, en relación al acceso al puerto y la eficiencia del modo, la constituyen el sistemas de correas (disponible para el ferrocarril también) para el transporte de los graneles a las naves, la capacidad de maniobras al interior del puerto y el romaneo de camiones.

### 7.2.3.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

Si bien este puerto no se inserta propiamente en una ciudad, de acuerdo a nuestro estudio se han detectado algunas externalidades generadas por el sistema de transporte que afectan a zonas urbanas próximas.

Tanto el modo camión como el ferrocarril contribuyen –cada uno de forma distinta- a la congestión de la Ruta F-30-E, que une Quintero con Concón, vía que en temporadas se encuentra saturada. En el caso de los camiones, ello ocurre a lo largo de la vía, aumentando los niveles de congestión en el cruce con la vía férrea de esta ruta, en las inmediaciones de la Estación Concón. Asimismo, contribuyen a la peligrosidad de los cruces de esta vía con el camino de acceso a Quintero y en el acceso portuario mismo. Por último, el modo camión produce algunas externalidades por esperas que estos realizan estacionados fuera del área portuaria, específicamente en el acceso a Ventanas (Av. Pedro Aldunate Solar).

El ferrocarril por su parte, además de la congestión que produce en su cruce con la Ruta F-30-E, en las proximidades de la Estación de Concón, genera externalidades en el sector de Loncura, urbanización próxima a la línea en Quintero, sin protección, sufriendo esa de contaminación acústica y accidentabilidad. También hay un cruce a nivel con la Av. 5 Norte en Ventanas, vía de acceso de camiones a los terminales de combustible. Por último, se ha detectado contaminación acústica del ferrocarril hacia el poblado de La Greda.

- *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral entre las ciudades de Quintero, Ventanas y el Puerto, constituyendo el Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP), tal cual lo establece la Ley 19.542. Esta debería *“procurar (el) desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente”*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de accesos portuario, que consideren una gama amplia de intereses urbanos y regionales. Si bien la ley exige *“a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto”* (subrayado nuestro), se propone incluir a la Armada (DIRECTEMAR y SHOA) como también a representantes de la comunidad y de organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir también a los Seremis de Obras Públicas y de Transporte.

**Medidas de gestión:** una medida de gestión estratégica a implementar es direccionar los flujos de camiones al puerto hacia la Ruta Puchuncaví - Nogales (F-20), la cual se encuentra subutilizada, de acuerdo a lo averiguado en las visitas a terreno, debido a la existencia de alternativas sin cobro de peajes. Para esto, la solución a implementar es, directamente, el cobro de peajes en las rutas al puerto: rutas F-20 y 60-CH, donde la última ha comenzado a operar en formato de concesión, limitando la posibilidad de que los camiones que vienen desde la Ruta 5 utilicen zonas urbanas para evitar el cobro de peajes. Sin embargo, el tramo correspondiente a la ampliación de la Ruta F-30-E, Concón – Mantagua – Quinteros – Ventana, también necesita ser considerado dentro del cobro de peajes, para evitar que los camiones usen rutas alternativas paralelas. Esto deberá darse en el contexto de que el MOP decida la concesión de la Ruta F-30-E, la cual se encuentra en etapas de estudio. También, debe implementarse la fiscalización de camiones que hoy ingresan a la ciudad de Ventanas para esperar su acceso al puerto u obtener cargas de retorno. Ello, complementado con la licitación de un parqueadero privado para aquellos que no pueden ser acogidos en el recinto portuario. (Es probable que la misma empresa portuaria se interese en este negocio adquiriendo algún terreno cercano). Se asume su aprobación mediante el procedimiento SEIA.

En un ámbito de política pública más general, tal vez convenga estudiar la transferencia de cargas desde el modo camión al modo ferroviario como una medida de alivio a la contaminación del aire en esta zona. Debemos recordar que el área se encuentra declarada por la CONAMA como zona saturada para anhídrido sulfuroso y material particulado. Por ello, desde un punto de vista social puede que tenga rentabilidad un subsidio al modo ferrocarril o una tarificación que desincentive el modo camión a favor del primero, siendo este último modo más contaminante en esos factores.

**Medidas de inversión:** como mejora de corto plazo y complementaria a las medidas de gestión propuestas, se plantea desnivelar los cruces del ferrocarril con la Ruta F-30-E (sector Estación Concón) y Av. 5 Norte en Ventanas. Asimismo, la construcción de un acceso desnivelado al puerto para los flujos provenientes del sur del mismo, tal como se mencionó anteriormente. Por último, se hace necesario concluir la Ruta F-190 (Puchuncaví – Sta. Rosa de Colmo), la que debería especializarse como la ruta de las cargas, dejando a la F-30-E para el transporte interurbano de pasajeros, vehículos particulares y actividad turística.

En cuanto al ferrocarril, se hace imperioso segregar la línea del área residencial de Loncura, habilitando barreras de sonido. También, extender el paso desnivelado para la calle Los Alceres, en el mismo sector. También se requieren barreras de sonido en el patio de carga y descarga próximo a La Greda.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente al acceso del puerto de Ventanas y su relación con la ciudad es la siguiente:

**Cuadro 7-4. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puerto de Ventanas**

| Modo        | Problema                                                                                                 | Tipo                | Plazos | Solución                                                                                                                                                               | Implementación                                                                                                                   | Beneficios                                                                                                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Sin conexión a Las Tórtolas/AngloAmerican                                                                | Inversión           | 2020   | Nuevo ramal de acceso a las faenas mineras (12 kilómetros)                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFE</li> <li>• FEPASA</li> <li>• AngloAmerican</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de transportar cargas de AngloAmerican.</li> <li>• Descongestión de camiones</li> <li>• Mejoramiento en los rendimientos del ferrocarril.</li> </ul> |
|             | Bajo estándar de la vía férrea en el sector de Ritoque                                                   |                     | 2015   | Mejorar el estándar de la vía férrea (B)                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFE</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento en los rendimientos del ferrocarril.</li> </ul>                                                                                                     |
|             | Accidentes en sector de Loncura                                                                          |                     | 2020   | Segregación de vía, implementar barreras de sonido                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFE</li> <li>• SERVIU</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor seguridad</li> </ul>                                                                                                                                       |
|             | Congestión en Av. 5 Norte                                                                                |                     | 2020   | Desnivelar el cruce del ferrocarril                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• EFE</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor congestión</li> </ul>                                                                                                                                      |
|             | Conflictos viales en cruce Ruta F-30-E (sector Estación Concón)                                          |                     | 2020   | Desnivelar el cruce del ferrocarril                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> <li>• EFE</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor congestión</li> </ul>                                                                                                                                      |
| Camión      | Acceso vial al puerto de mala calidad                                                                    | Inversión           | 2020   | Desnivel en el acceso al puerto y construcción de doble calzada                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MTT</li> <li>• MOP</li> <li>• Puerto Ventanas</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia en el acceso de los camiones</li> <li>• Disminución accidentes</li> </ul>                                                                             |
|             | Congestión en la Ruta F-30-E y rutas aledañas: camiones evitan el peaje de la ruta Nogales – Puchuncaví. | Gestión             | 2030   | Cobro de peajes en las carreteras que acceden al puerto (Ruta 60-CH y Ruta F-20). A largo plazo, se prevé el cobro de peajes en la Ruta F-30-E (debe ser concesionada) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> <li>• MTT</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                                                                              |
|             | Estacionamiento de camiones en sectores urbanos de Ventanas                                              | Inversión y Gestión | 2015   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición ingreso de camiones y aumento fiscalización</li> <li>• Licitat/concesionar</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puerto Ventanas</li> <li>• Carabineros</li> <li>• SEREMITT</li> <li>• SECTRA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                                                                              |



| Modo   | Problema                                              | Tipo    | Plazos | Solución                                                                                                       | Implementación                                                                                                                                                                                   | Beneficios                                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------|---------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                       |         |        | parqueadero privado                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                   |
| Ciudad | Desarrollo armónico de Quintero, Ventanas y el puerto | Gestión | 2015   | Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Organizaciones vecinales</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde costero</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

## 7.2.4 Puerto de Valparaíso

### 7.2.4.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

Los problemas de infraestructura de acceso y competitividad de los modos en el puerto de Valparaíso son prácticamente todos del ferrocarril. El camión, con el Acceso Sur, solucionó sus problemas de acceso casi en su totalidad.

Para el modo ferroviario, el principal problema identificado que atenta contra su competitividad, lo constituye el doble uso de la vía ferroviaria por FEPASA y Merval, lo que restringe el uso de la primera a ventanas de operación, las que ocurren durante las horas de la noche. El ferrocarril no cuenta con desvíos de longitud adecuada para cruzamiento, tales que permitan a un ferrocarril de carga esperar al tren de pasajeros. Esto confluente a hacer imposible la circulación de los trenes de carga durante el día, por falta de canales de circulación, quedando restringidos sólo a la ventana nocturna entre las 22:00 hrs de un día y las 06:00 hrs del día siguiente, para entrar y salir del puerto, ya que el ferrocarril tampoco puede quedar al interior del terminal, por los problemas operativos que causa, ni tampoco cuentan con líneas de espera, lo que dificulta enormemente el transporte de carga. Estas dificultades presentan complejidades bastante altas, lo que implicaría, primero que todo, la implementación de un sistema de gestión integrado con Merval y plan de inversiones para la construcción de desvíos de cruzamiento por parte de EFE, con el apoyo del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Una segunda dificultad que tiene el ferrocarril es el acceso al terminal TPS, debido a que obstruye las operaciones portuarias al ingresar, “cortando” el terminal. Por lo tanto, se debe realizar un porteo para las cargas desde Barón, en donde se realiza la descarga y carga de contenedores, y el porteo al terminal. Este sector actúa como una estación intermodal, aunque no cuenta con la infraestructura especializada, dificultando la operación, haciéndola

menos eficiente y con un mayor costo. Aunque en la actualidad el poco volumen transferido en ferrocarril, debido a las ventanas de operación, permite que esta situación sea manejada de forma correcta, lo cierto es que atenta la operación del modo, y considerando que el sector de Barón será entregado a obras inmobiliarias, se hace indispensable instaurar medidas de gestión enfocadas a coordinar el ingreso de ferrocarril de forma más eficiente entre el terminal TPS y FEPASA, ante la imposibilidad de promover nueva infraestructura en el sector. Estas medidas deben ser implementadas por TPS, Merval, EFE y FEPASA en conjunto.

En la ZEAL, ubicada sobre la camino La Pólvora, se encuentran agrupados los servicios de atención y fiscalización a las cargas.<sup>93</sup> El diseño operativo y administrativo de la ZEAL no consideró al ferrocarril como un modo de transporte de carga desde y hacia Valparaíso, enfocándose en los camiones y de esta forma aumentando aun más los problemas de competitividad del modo ferroviario. Si bien cuando el ferrocarril llega a puerto los servicios de fiscalización están siempre presentes, existe una asimetría en las facilidades que estos poseen en comparación a los ofrecidos en la ZEAL. Se recomienda que la Empresa Portuaria, junto a los servicios fiscalizadores, y con el apoyo de FEPASA posean las mismas facilidades tecnológicas y de gestión disponibles en ZEAL.

En un aspecto puntual, pero no por ello menos relevante, se hace necesario trabajar con la Dirección de Obras Municipales de Valparaíso para evitar que el desarrollo inmobiliario (Waterfront) a desarrollarse en el sector de Muelle Barón entorpezca el paso del ferrocarril, constituyéndose en otra desventaja más para la competitividad de este modo. Resulta fundamental que la autoridad de transporte y EFE hagan valer su posición en esta materia. Si ello requiere modificar el Plan Maestro de dicho proyecto ello habrá de hacerse, idealmente consignándose en el Plano Seccional (y Plan Regulador Comunal) respectivo.

Por último, un aspecto que no compete al acceso ferroviario, pero si a la competitividad del modo, es la distancia con Santiago, bastante mayor que la de los camiones por la Ruta 68. Esta desventaja sería remediada con la concesión de un nuevo trazado de la línea férrea por la cuesta La Dormida, concesión que está en fase preliminar por parte del Ministerio de Obras Públicas y en donde el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones debería participar y dar su opinión.

---

<sup>93</sup> Aduana, SAG, entre otros.

En la actualidad, la única ventaja que el modo ferroviario posee es la del transporte de cargas pesadas, que no puede pasar por el túnel del Acceso Sur.

En el caso del modo camión, este no presenta prácticamente ningún problema en su acceso. La única dificultad atribuible es el diseño físico del camino La Pólvara, el cual presenta un trazado sinuoso y con fuertes pendientes, lo que sumado al hecho de los bancos de nieblas matinales, provocan en ocasiones accidentes. También se observó que el túnel de acceso al puerto de Valparaíso muestra niveles importantes de saturación en momentos críticos de operación, no siendo una situación que amerite planificar nuevas obras viales en lo inmediato. En la actualidad, estas condiciones no merecen ser resueltas con nuevas obras de infraestructura.

Las ventajas que contribuyen a mejorar la competitividad de este modo de transporte, en lo referente a acceso, son tecnología de punta en el puerto y en el Camino La Pólvara, con sistemas ITS, y tiempos mínimos de estadía en el puerto.

#### 7.2.4.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

Primero que todo, al analizar Valparaíso se debe señalar la importancia patrimonial de esta ciudad, la que luego de ser declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco, está volcada a potenciar su vocación turística. Es por ello que las externalidades que puedan generar los accesos de transporte al puerto revisten especial gravedad y demandan una oportuna solución.

Si bien el nuevo Acceso Sur a este puerto eliminó una importante cantidad de externalidades, persisten otras que requerirán se adopten algunas medidas de mitigación. En primer lugar, están las cargas peligrosas y las cargas anchas o sobredimensionadas<sup>94</sup>, las que no pueden transitar por los nuevos túneles del Acceso Sur. Para ello, el puerto ha dispuesto que usen el acceso especial en Av. España y transiten por Av. Argentina y Santos Ossa, con las consiguientes externalidades en congestión, peligrosidad, accidentabilidad y deterioro de pavimentos para esas vías y sus entornos. También hay ciertos espacios extraportuarios en el sector de Yolanda, donde además existen planes de la empresa portuaria para construir un nuevo terminal. La empresa SAAM también opera aquí un sitio para la consolidación de contenedores. Estos flujos igualmente usan las avenidas España, Argentina y Santos Ossa. Otros impactos –ahora en la conurbación– se derivan del tránsito de camiones por la Ruta Internacional (ex Ruta 60-CH), en el sector de Reñaca

<sup>94</sup> Representan menos del 1 %. Fuente: [http://www.epv.cl/contenido/boletin\\_zeal/boletin12.asp](http://www.epv.cl/contenido/boletin_zeal/boletin12.asp)

Alto, vía que no tiene peaje y por lo tanto es preferida por muchos conductores de camiones que se dirigen a, o provienen del norte. Por último, está el tránsito de camiones en el sector Placilla oriente, los que deambulan en busca de descanso y alimentación mientras esperan la consolidación de contenedores en el terminal respectivo. La misma espera se realiza en la vía pública por cuanto el terminal no cuenta con estacionamientos para tal propósito.

El modo ferroviario por su parte, presenta pocas externalidades en esta metrópolis. La vía no mantiene ningún paso a nivel para vehículos dentro de las áreas urbanas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana. Merval, por su parte, ha cercado completamente la faja en sus tramos urbanos. También ha construido nuevas pasarelas, las que se suman a las existentes. Sólo permanecen en Valparaíso tres cruces peatonales a nivel: uno frente a la calle Carrera y que conduce hacia el paseo de borde,<sup>95</sup> otro en Muelle Barón y finalmente uno en Caleta Portales. En este último caso existe una pasarela; sin embargo el acceso al estacionamiento de la caleta permite a los peatones hacer uso del mismo. Con todo, la incorporación de los estándares de seguridad que Merval ha impuesto al trazado urbano ha logrado dejar una vía de muy baja peligrosidad para vehículos y peatones. Queda por resolver los accesos vehiculares y peatonales que tendrá el proyecto comercial que se desarrollará próximamente en el sector de Barón.

Un aspecto a considerar como externalidad de este modo está determinado por su trazado en el borde costero, entre los muelles Prat y Barón y en el sector de Recreo. El mar constituye parte importante de la identidad porteña. El trazado ferroviario, al ser paralelo y contiguo al mar genera una permanente barrera urbana para el acceso, uso y goce de este frente para y por los ciudadanos y sus necesidades de recreación. La habilitación del Paseo Wheelright en algo ha mitigado este problema. También la transparencia que ha dado a los cierros la Empresa Portuaria. A esto se debe sumar el actual abandono de la antigua maestraza ferroviaria de EFE en Yolanda, la que actúa como un foco de deterioro urbano y detrimento del paisaje natural. Por último, la contaminación acústica hacia zonas residenciales también debe considerarse como una importante externalidad, especialmente porque las ventanas de operación vigentes que le permite Merval al ferrocarril de cargas son en horario nocturno. Ello se da en Valparaíso (Av. España), en Quilpué y Villa Alemana.

---

<sup>95</sup> Este paseo, de 1.200 mts. de largo fue construido por la Empresa Portuaria de Valparaíso. Corresponde a la continuación del Paseo Wheelright que la Dirección de Obras Portuarias del MOP construyó (2005) en el sector Barón – Portales.

▪ *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, mandatando al recientemente constituido Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP) de Valparaíso, el que cuenta con el respaldo de la Ley 19.542, para, como lo establece este cuerpo legal, *“procurar un desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente”*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de los accesos portuarios, que consideren una gama amplia de intereses urbanos y regionales. En el caso de Valparaíso resulta especialmente relevante la debida coordinación para planificar, coordinar y resolver conflictos en el uso del borde costero urbano. Esta es la instancia adecuada para ello.

Si bien la ley exige *“a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto”* (subrayado nuestro), se propone incluir a la Dirección de Gestión Patrimonial de Valparaíso, oficina encargada de gestionar el área patrimonial y el proyecto de puesta en valor que se financia con un crédito BID. Actualmente esta unidad municipal elabora el Plan Director de Gestión Patrimonial, el cual debe compatibilizarse y coordinarse con los Planes Maestro Portuarios y los planes de acceso portuario que elaboren los organismos de planificación del transporte y la infraestructura. También deben estar en el CCCP, al igual que en otras ciudades-puerto analizadas, la Armada (DIRECTEMAR y SHOA), SERNATUR y a las cámaras empresariales y de comercio como también representantes de la comunidad y organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir también a los Seremis de Obras Públicas y de Transporte. Entendemos que en este caso se ha incorporado también a los gobernadores provinciales, la Gobernación Marítima, y la COREMA, lo cual se estima adecuado.

En una medida de diseño institucional más audaz, y como se mencionó en la proposición de líneas de acción estratégicas relacionadas con las comunidades portuarias, se recomienda analizar la fusión de las empresas portuarias de la región, creando una sola Agencia Portuaria Regional, encargada de determinar las inversiones portuarias respetando y mejorando la planificación urbana de las ciudades de Valparaíso y San Antonio.

**Medidas de gestión:** para mitigar las externalidades detectadas del modo camión se propone gestionar ante el Ministerio de Obras Públicas la posibilidad de concesionar espacios de parqueaderos en el sector de Placilla,

unido a servicios públicos, descanso y alimentación para camiones que esperan contenedores. Este es un esquema ampliamente desarrollado por la Dirección de Vialidad en las carreteras nacionales. Asimismo, para futuras ampliaciones, la SEREMITT debe exigir la elaboración y aprobación del EISTU y luego fiscalizar que las obras y servicios acordados sean usados, exigiendo se apliquen las sanciones correspondientes a infractores que estacionen en el espacio público.

En lo que al ferrocarril se refiere, es imprescindible para aumentar la competitividad del modo el aumentar las ventanas de operación a horarios diurnos. Si se requiere garantizar el sistema de transporte público bimodal, por cuanto hay importantes beneficios sociales en un sistema de esa naturaleza, se podrá subsidiar la demanda de pasajeros en forma focalizada. Sin perjuicio de requerir inversiones de ampliación, una intervención así por parte del Estado permitiría asignar adecuadamente este recurso escaso que es la vía.

**Medidas de inversión:** en caso de que la Empresa Portuaria decida la ampliación al sector de Yolanda, el actual Acceso Sur será inútil a dicho terminal. Por ello será necesario pensar en un segundo acceso, equivalente al de La Pólvara, pero esta vez por la quebrada de Cabritería. Ello evitaría el regreso del tránsito de camiones por la ciudad.

Ha de reconocerse que en Valparaíso, y para el modo camión, el Estado ha realizado en años recientes prácticamente todas las inversiones necesarias para mejorar, en su acceso al puerto, la competitividad de ese modo, y de paso mitigando la mayor parte de sus externalidades urbanas y ambientales. No así para el ferrocarril, el cual se ha visto postergado e inmensamente perjudicado por múltiples decisiones de obstrucción a su normal operación, mermado seriamente su competitividad. La paradoja es que se trata de un modo de transporte que, en igualdad de condiciones, produce menos externalidades. Por ello, se puede decir que toda inversión destinada a mejorar la competitividad del ferrocarril va en directo beneficio de la ciudad y su medio ambiente.

Es por esto que las inversiones que se plantean para el ferrocarril de carga deben ser una decisión a nivel país por parte del Estado, similar a la decisión presidencial que gatilló la construcción del Acceso Sur al puerto. El ferrocarril no tiene hoy en día la posibilidad de competir con su infraestructura actual. Por esto, las inversiones que se han estimado cambian radicalmente esta situación, configurando un proyecto de gran envergadura destinado a salvar la

competitividad del ferrocarril de carga en Valparaíso. Las inversiones a considerar son las siguientes:

1. Construcción de desvíos de cruzamiento en donde el ferrocarril comparte la vía con el Merval, de modo de permitir la operación eficiente de ambos sistemas, específicamente en horarios diurnos.
2. Soterramiento del ferrocarril de carga y construcción de una tercera línea que le permita funcionar de día, sin interferir el metro de pasajeros Merval.
3. Construcción e implementación de un sistema de acceso físico o electrónico para dar simetría en los servicios fiscalizadores con la exigencia de que el ferrocarril cuente con las mismas facilidades que el modo camión obtiene en el ZEAL.
4. Construcción de parrillas ferroviarias para la eficiente transferencia de cargas

En una inversión de largo plazo, y en un contexto de acelerado crecimiento del país y de las cargas del comercio internacional, y asumiendo la decisión de construir un tren rápido de pasajeros entre Santiago y Valparaíso (que posiblemente complejizará aún más las operaciones del ferrocarril de carga) se debe estudiar pronto la conveniencia de integrar a dicho proyecto un ferrocarril de cargas al puerto. Ello puede implicar la construcción de una doble vía ferroviaria para no entorpecerse mutuamente, con túneles que permitan el Double Stacking de contenedores.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente a la infraestructura de acceso del puerto de Valparaíso es la siguiente:

**Cuadro 7-5. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puerto de Valparaíso**

| Modo        | Problema                                           | Tipo      | Plazos | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Implementación                                                                           | Beneficios                                                                                                     |
|-------------|----------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Ferrocarril forzado a operar en ventanas nocturnas | Inversión | 2030   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de gestión integrado con Merval.</li> <li>• Construcción de desvíos de cruzamiento</li> <li>• Construcción parrilla para transferencia de cargas</li> <li>• Construcción de tercera línea al puerto y soterramiento del ferrocarril</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversos Ministerios.</li> <li>• EFE</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de transitar en el día ferrocarriles de carga.</li> </ul> |

| Modo   | Problema                                                           | Tipo                | Plazos | Solución                                                                                                             | Implementación                                                                                                                                                                                                                                                    | Beneficios                                                                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Acceso a TPS obstruye operaciones portuarias                       | Gestión             | 2030   | Coordinación entre el Terminal TPS y FEPASA, para mejorar la eficiencia en los ingresos del ferrocarril              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TPS</li> <li>• FEPASA</li> <li>• Merval</li> <li>• EFE</li> </ul>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia en el transferencia de cargas entre el ferrocarril y el puerto</li> </ul> |
|        | Infraestructura de los servicios de fiscalización ubicados en ZEAL | Gestión             | 2015   | Simetría en los servicios fiscalizadores y exigencia de contar con las mismas facilidades                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa Portuaria</li> <li>• Servicios</li> </ul>                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia en el transferencia de cargas entre el ferrocarril y el puerto</li> </ul> |
|        | Desarrollo comercial en Barón interfiere con trazado               | Inversión y Gestión | 2030   | Desarrollo comercial debe integrar el trazado al proyecto arquitectónico                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• EFE</li> <li>• MTT</li> </ul>                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la operación del ferrocarril</li> </ul>                                    |
|        | Distancia a Santiago (190 km)                                      | Inversión           | 2030   | Nuevo trazado por La Dormida (Concesión)                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> <li>• MTT</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución tiempos de viaje</li> </ul>                                              |
|        | Sitio inhóspito en Ex Maestranza Barón                             | Gestión             | 2015   | Definir un uso alternativo (turismo, inmobiliario)                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFE</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor uso del borde costero</li> </ul>                                               |
| Camión | Externalidades por tránsito de camiones en sector de Placilla      | Inversión y gestión | 2015   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parqueadero de camiones.</li> <li>• Exigir EISTU y fiscalización</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> <li>• Empresa Portuaria</li> <li>• SECTRA</li> <li>• SEREMITT</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                  |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad                                   | Gestión             | 2015   | Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Cámaras de comercio</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> <li>• Dirección Gestión Patrimonial Valparaíso</li> <li>• COREMA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde costero</li> </ul>                             |
|        | Sistema portuario Región de Valparaíso                             | Gestión             |        | Fusión de Empresas Portuarias de Valparaíso y San Antonio. Se mantienen concesiones                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerios, SEP.</li> </ul>                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor planificación de infraestructura para la región</li> </ul>                     |

Fuente: Elaboración propia



### 7.2.5 Puerto de San Antonio

#### 7.2.5.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

En relación al modo ferroviario, uno de los problemas que resalta en la actualidad es el mal estado de la parrilla y la estación intermodal, que se encuentran deterioradas por falta de mantención, lo que complica las operaciones y desincentiva la utilización de este modo. Prácticamente no se han realizado inversiones en los últimos años, debido a que FEPASA, quién está a cargo de la operación de la estación intermodal, considera que el otro operador, TRANSAP, debería aportar monetariamente en las tareas de mantenimiento. Se hace indispensable, para aumentar la competencia y eficiencia del modo, modernizar las instalaciones actuales, considerando inversión en equipos e incorporación de tecnología. Esta acción debería ser implementada por el operador que posee la operación de la estación, FEPASA, en acuerdo con EFE.

Otro elemento que merma la competencia de este modo, es la imposibilidad de hacer Double Stacking. Esto se debe a la altura de los túneles ferroviarios existentes en el trazado actual desde la ciudad de Santiago al puerto, a la falta de infraestructura en los patios y cruces, y en la vía férrea con las catenarias actuales que mantienen electrificada la vía. En la actualidad, y con los actuales movimientos de contenedores en San Antonio, pensar en la implementación de trenes con Double Stacking se aleja de la realidad. Sin embargo, EFE tiene en carpeta estudiar la posibilidad y el proyecto, de ser viable, debería incluir la apertura de túneles, la adquisición de terrenos, construcción y mejoramiento de cruces, entre otros.

Al igual que en Valparaíso, el diseño del ferrocarril en el terminal STI obstaculiza las operaciones.<sup>96</sup> San Antonio es un puerto en donde las líneas del ferrocarril ingresan hasta el muelle mismo. Sin embargo, para un puerto moderno ello resulta en un serio obstáculo para el buen funcionamiento del proceso de carga y descarga de naves. La mejor solución, y en la que habría que invertir con el objeto de darle competitividad al ferrocarril, específicamente en el transporte de contenedores, sería el construir una parrilla ferroviaria cercana al muelle, equipada con vigas-grúa, las que cargarían y descargarían los contenedores a los carros de los convoyes, acercándolos a esa área con cargadores frontales. Estos a la vez acercarían

---

<sup>96</sup> El diseño del ferrocarril al interior del terminal STI tampoco ha sido considerado. Todos los nuevos patios para almacenamiento de contenedores, tanto de importación como de exportación, no cuentan con acceso ferroviario, aspecto que dificulta y encarece el transporte en ferrocarril dada la necesidad de realizar un porteo. El camión tiene la ventaja de posicionarse directamente en el punto requerido.

los contenedores desde el frente de atraque de las naves en donde son cargados y descargados con grúas Gantry. Este terminal de transferencia debiese considerar la posibilidad de realizar Double Stacking en los carros, lo que disminuiría sus costos unitarios.

Complementando lo anterior, recomendamos estudiar a la brevedad la conveniencia de establecer un sistema de transporte ferroviario de contenedores de alta eficiencia, ya que, a juicio del Consultor, por su cercanía a Santiago y ausencia de fuertes pendientes en el trayecto, este es el puerto más indicado de Chile para poner en efecto este esquema. Ello requería de las siguientes inversiones:

- Apertura de los tres túneles existentes (convirtiéndolos en trincheras abiertas) entre las estaciones de Malvilla y Llole,
- Adquisición y habilitación de al menos dos grandes sitios, contiguos a la línea, para actuar como centros de transferencia camión-ferrocarril: uno en Maipú y otro en Lampa, buscando una localización estratégica con las dos zonas industriales más importantes de Santiago. Un tercero podría estar en Paine, el que serviría a las cargas provenientes del sur.
- Mejoramiento de la línea hasta Lampa (pasando por la Estación Central) con desnivelación de cruces y desvíos-cruces que aumente la eficiencia de los flujos en ambas direcciones. Lo mismo para el ramal Paine-Talagante. (La existencia de electrificación (catenaria) en la línea longitudinal y el túnel de Quinta Normal impediría realizar el Double Stacking en esa. Una forma de operación sería que el Double Stacking se haga sólo a partir de los patios propuestos en Maipú y Paine).

Un ferrocarril de esta naturaleza, transitando permanentemente en convoyes de posiblemente hasta 200 carros, podría transportar del orden de los 5.000 a 10.000 TEU diarios, lo que lo haría un sistema imbatible para otros modos, generando ahorros directos considerables y en una serie de externalidades que normalmente produce en la ciudad el modo camión.

El último elemento negativo identificado corresponde a la falta de conexión ferroviaria de los silos de Graneles Chile S.A. Esta situación imposibilita el transporte de la carga por ferrocarril, pese a que la línea pasa por el mismo terreno en donde están los silos. Esta inversión permitiría a este modo ser competitivo en el transporte de estas cargas, tanto desde Panul a los silos como desde estos hacia la estación ferroviaria de Rancagua, punto de destino principal de estos graneles. Además, sin esta implementación, aumenta la congestión de camiones que van a Puerto Panul. La Municipalidad debería exigir la instauración de horarios de operación para los camiones por la

ciudad, y Graneles Chile junto a EFE deberían realizar la construcción de un acceso ferroviario a patio de Silos.

Con respecto al modo camión, el nuevo acceso al puerto desde la Ruta 78 –el cual eliminó la gran mayoría de los camiones que transitaba por la ciudad–, aunque queda por determinar un acceso mejor para Puerto Panul, el que implicaría inversiones mayores en infraestructura. El menor costo en peajes en la misma ruta y su corta distancia por carretera a Santiago, confluyen a hacerlo un medio altamente competitivo en la actualidad. Considerando que STI tiene una política de atención a los camiones basada en la rapidez y el mínimo tiempo de espera,<sup>97</sup> que posee tecnología de punta en el puerto y en sistemas web, y cuenta con grandes áreas de respaldo, se puede afirmar que en la actualidad el camión tiene mejores condiciones para la competencia en el transporte de cargas.

#### 7.2.5.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

El puerto de San Antonio tiene grandes condiciones para convertirse en el mayor y más exitoso puerto de Chile: excelente accesibilidad a Santiago, el mayor centro importador de cargas y de consumo del país, unido a esa ciudad mediante una autopista de primera calidad y posible de ampliar según lo requiera la demanda, menor distancia que cualquier otro puerto a Santiago, sin cuestras que atravesar ni grandes pendientes, un sistema de ferrocarril también con la menor distancia a Santiago, un hinterland que no sólo abarca los mayores centros de consumo, sino toda la zona frutera del valle central del país (la más productiva de Chile), y por último, un puerto de salida natural de la producción de El Teniente (cobre y ácido sulfúrico). Además de ello, zonas de expansión portuaria reservadas para este propósito; y, como si fuera poco, una batimetría que le permite su extensión hacia afuera, algo con lo que pocos puertos en Chile pueden contar.

La ironía en todo esto es que representa, tal vez, el caso más serio de disociación ciudad y puerto en el país. La ciudad de San Antonio tiene escasos espacios públicos relevantes o de calidad, una arquitectura y forma urbana que en su mayor parte adolece de escaso valor patrimonial y, más grave, en términos sociales tiene una de las tasas de desempleo más altas del país, problema social cuya tendencia es más bien hacia el agravamiento, a medida que el puerto y sus actividades dependientes se mecanizan y tecnifican. Posibles soluciones escapan al objetivo de este estudio, pero es inevitable pensar en un probable escenario futuro de intervención estatal, en donde se intente cambiar el curso de decadencia y retroceso. En algún

---

<sup>97</sup> El tiempo de estadía promedio es de 9 minutos. Fuente: STI.

momento, a juicio del Consultor, la autoridad deberá iniciar una política de Estado para promover y desarrollar actividades complementarias al puerto, especialmente en el sector de servicios. Para ello requerirá implementar un plan de reconversión productiva, posiblemente generando un cluster logístico y capacitando a los habitantes para especializarse en las actividades que requieren su desarrollo.

Las externalidades actuales detectadas para el modo camión (con posterioridad a la construcción en 2008 del nuevo acceso de la Ruta 78 por parte del MOP) dicen principalmente relación con dos focos de impactos negativos que se producen en esta ciudad y su conurbación con Lolleo y Santo Domingo:

1. Paso de camiones graneleros por el centro funcional y simbólico de San Antonio, en su tránsito hacia al terminal granelero de Panul.
2. Paso de camiones reefer y de contenedores frente al acceso principal a Santo Domingo y también por el centro urbano de Lolleo, provenientes estos de, o con destino a, las regiones de O'Higgins y del Maule a través de la Ruta 66.

El primer foco de externalidades se ha visto agravado en años recientes con la construcción en Av. Angamos de silos de acopio por parte de una empresa de alimentos, habiendo, en días de llegada de naves con cargas de granos, un permanente transitar de camiones por el área señalada. El segundo caso está en vías de solución, por cuanto el MOP ya ha decidido desviar la Ruta 66 para empalmar con el acceso nuevo, ya mencionado y que conecta al puerto con la Ruta 78.

Otra externalidad importante detectada en esta ciudad-puerto proviene de la abundancia de camiones estacionados en calles de los alrededores del recinto portuario y esperando acceder a éste. El puerto y su concesionario insisten en la rapidez y eficiencia de la atención, pero ello ocurre a partir de cuando el camión le es permitido ingresar. En el caso de Puerto Panul existe un parqueadero contiguo, en Av. Núñez de Fonseca, pero para los terminales Espigón y Molo Sur no hay tal facilidad. A algunos camiones se les permite estacionar en el área de expansión (Av. La Playa).

El modo ferrocarril, por su parte, genera otra serie de externalidades. En primer lugar, el abandono en que se encuentra su patio de operaciones de Barrancas es foco de deterioro y degradación del paisaje urbano de la ciudad. Lo mismo con el estado de semi-abandono de la línea junto a la antigua Estación San Antonio. En este punto, no quedó bien resuelto el cruce

peatonal para acceder al nuevo Mall y Casino, construido allí frente al mar. La Estación Lloleó también se encuentra en estado de semi-abandono. Por último, entre San Antonio y Lloleó hay tres cruces con vialidad a nivel, con las consecuentes posibilidades de accidentes y tiempos de espera. No menor la contaminación acústica que produce este modo en sectores céntricos y de uso residencial de Lloleó y San Antonio.

▪ *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, constituyendo pronto el Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP) de San Antonio, según lo permite la Ley 19.542, para, como establece este cuerpo legal, *“procurar un desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente”*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de los accesos portuarios, que consideren una gama amplia de intereses urbanos y regionales. También deben participar del CCCP, al igual que en otras ciudades-puerto analizadas, la Armada (DIRECTEMAR y SHOA), SERNATUR y las cámaras empresariales y de comercio, como también representantes de la comunidad y organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir también a los Seremis de Obras Públicas y de Transporte.

Para el caso de San Antonio convendría estudiar –a modo de un plan piloto que podría luego replicarse en otras ciudades-puerto nacionales– la factibilidad legal e institucional y la conveniencia de asociar la ciudad a la Empresa Portuaria. Ello tendría la ventaja de suprimir la dicotomía ciudad-puerto, generando una suerte asociación estratégica en que a ambos actores les conviene el éxito del otro. Es el caso de Filadelfia en los Estados Unidos.

En una medida de diseño institucional más audaz aún, pero orientada a una planificación portuaria y urbana integral, y siguiendo una lógica sistémica (Sistema Portuario Región de Valparaíso), se recomienda estudiar la conveniencia de una posible fusión de las empresas portuarias de Valparaíso y San Antonio, sin perjuicio de mantener el concepto de multioperación de las concesiones de los terminales de ambos puertos. Ello permitiría considerar una especialización de los puertos, incorporando variables específicas de cada uno, como la demanda de San Antonio por generar un cluster logístico que genere una espiral positiva de inversión empresarial y desarrollo local mediante centros de capacitación orientados a los servicios portuarios y a la agregación de valor de los flujos comerciales que transitan por el puerto.

**Medidas de gestión:** para mitigar las externalidades detectadas del modo camión se propone gestionar ante el MOP la posibilidad de concesionar espacios de parqueaderos en el sector de Barrancas, unido a servicios públicos, descanso y alimentación para camiones en espera de acceso o de cargas de retorno. Este es un esquema de obra ampliamente desarrollado por la Dirección de Vialidad en las carreteras nacionales. Asimismo, para futuras ampliaciones portuarias, la SEREMITT debe exigir la elaboración y aprobación del EISTU y luego fiscalizar que las obras y servicios acordados sean usados, exigiendo se apliquen las sanciones correspondientes a infractores que estacionen en el espacio público.

Por otra parte, es menester que la SEREMITT y la Dirección del Tránsito de San Antonio, una vez habilitado el nuevo acceso de la Ruta 66, fiscalicen que el tránsito de camiones pesados sea por esta vía y no por Av. Chile, en Llolelo buscando ahorrarse un peaje. La experiencia indica que no basta con habilitar nuevas vías y accesos especializados, ya que el cobro de peajes incentiva a las empresas de transporte vial para que eviten estos nuevos accesos.

La municipalidad debiese negociar con el propietario del Mall la adaptación de éste para construir un acceso más conveniente, posiblemente por el segundo nivel del edificio, de modo de evitar el continuo tránsito de peatones por encima de la línea ferroviaria que lleva a Puerto Panul, y el consiguiente riesgo de accidentes.

**Medidas de inversión:** como se mencionó anteriormente, la Dirección de Vialidad ha tomado la decisión de generar un nuevo acceso por la Ruta 66 al puerto, denominada “Variante San Juan”, de 13,6 km de largo. Ésta tiene por objetivo el reasignar el tránsito de vehículos pesados cargados con productos frutícolas de exportación provenientes de las regiones de O’Higgins y el Maule, de manera de evitar su circulación por Santo Domingo, Llolelo y San Antonio. La Variante San Juan, se inicia en el sector de Las Brisas de Santo Domingo, a la altura del km 125 de la Ruta 66, luego cruza el río Maipo mediante un puente de 1.100 metros de longitud, atraviesa sectores montañosos y la localidad de San Juan, para empalmar finalmente en el nuevo acceso al puerto de San Antonio proveniente de la Ruta 78.<sup>98</sup> El MTT debe en este caso asegurarse de que la obra se licite pronto y que tenga las herramientas legales disponibles para forzar su uso a los camiones.

De seguir operando en el largo plazo los terminales graneleros de Vopak y Panul, será necesario considerar la construcción de un acceso nuevo al puerto

---

<sup>98</sup> Ver ficha del proyecto en: <http://valparaíso.mop.cl/proyectos/Paginas/Detalleproyecto.aspx?item=22>

por el extremo norte de la ciudad. El trazado debiera partir desde la Avenida Antonio Núñez de Fonseca, sector al norte del Faro Panul, entre el parqueadero de camiones del puerto y la intersección con Avenida Manuel Bulnes, subiendo en forma paralela a ésta y con una pendiente no mayor de 8%, y a partir de un punto cercano a la cumbre y en la falda sur, enfilear en dirección oriente, siguiendo eventualmente un trazado paralelo a la Avenida San Antonio de Las Bodegas, para finalmente empalmar con Ruta 78 en el nuevo enlace de ésta con el Acceso Sur. La obra exigiría dos cruces a desnivel: Avenida Manuel Bulnes y el Camino Viejo a Cartagena.

Desde el punto de vista de las externalidades, invertir en mejorar la competitividad del modo ferroviario reportaría, a priori, una gran rentabilidad social. En esta materia lo primero es renovar y modernizar los patios ferroviarios, partiendo por Barrancas, contiguo al puerto, el cual se encuentra en un lamentable estado de semi abandono. También generar una parrilla de operaciones en la antigua estación de Lollole, la que serviría de apoyo y respaldo a Barrancas. El patio de la Estación Malvilla debe seguir operando para separar y armar convoyes, por cuanto es el punto de inflexión de pendiente. Otras inversiones propuestas para el ferrocarril, y que tendrían un gran impacto en la mitigación de sus externalidades, se discutieron en la sección anterior.

En el largo plazo, de llevarse adelante el proyecto de EPSA de construir un Outerport, será tarea de la autoridad el exigir en éste óptimas condiciones para la multimodalidad. También, la consolidación en ese mega proyecto de todos los terminales actuales, liberando Punta Panul de los terminales de graneles (Panul y Vopak). Ello permitiría recuperar ese borde costero para funciones urbanas y recuperar en parte el paisaje natural.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente a la infraestructura de acceso del puerto de San Antonio es la siguiente:

**Cuadro 7-6. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puerto de San Antonio**

| Modo        | Problema                         | Tipo      | Plazos | Solución                                               | Implementación                                                                              | Beneficios                                                                                            |
|-------------|----------------------------------|-----------|--------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Estación intermodal deteriorada  | Inversión | 2020   | Modernización: inversión e incorporación de tecnología | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFE</li> <li>• Porteadores ferroviarios</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril.</li> </ul> |
|             | Participación baja en transporte | Inversión | 2030   | Modernización de línea y patios ferroviarios tramo     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFE</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementaría enormemente el transporte</li> </ul>           |

| Modo   | Problema                                                    | Tipo                | Plazos | Solución                                                                                                                                                          | Implementación                                                                                                                                                                              | Beneficios                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------|---------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | contenedores por diseño de sistema de ferrocarril de carga. |                     |        | San Antonio – Santiago. Incluye apertura túneles y adquisición de terrenos, cruces, etc.                                                                          |                                                                                                                                                                                             | de contenedores por ferrocarril                                                                                                                            |
|        | Acceso a STI obstruye operaciones portuarias                | Inversión           | 2020   | Construcción de nueva parrilla ferroviaria a muelle                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa Portuaria</li> </ul>                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la eficiencia al disminuir los porteos de la carga</li> </ul>                                              |
|        | Trazado a Puerto Panul                                      | Inversión           | 2015   | Nuevo acceso a segundo nivel del Mall para permitir paso del ferrocarril 1.                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Mall Arauco</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución congestión de camiones</li> <li>• Posibilidad de seguir operando a Puerto Panul</li> </ul>            |
|        | Silos de Graneles Chile sin utilización del ferrocarril     | Inversión y gestión | 2015   | Exigencia de SEREMITT para establecer horarios restringidos al acceso de camiones de construcción de acceso ferroviario a patio de Silos.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Graneles Chile</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución congestión de camiones</li> </ul>                                                                     |
| Camión | Acceso por Ruta 66 y conflictos en Santo Domingo y Llole    | Inversión           | 2015   | By-pass a Ruta 66 (en ejecución)                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> </ul>                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución congestión de camiones</li> <li>• Mayor seguridad</li> </ul>                                          |
|        | Flujo de camiones a Puerto Panul                            | Inversión y gestión | 2030   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de tránsito pesado, vías exclusivas.</li> <li>• A largo plazo, nuevo acceso por el norte de la ciudad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> <li>• DT/Municipalidad</li> <li>• SEREMITT</li> <li>• SERVIU</li> <li>• SECTRA</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución congestión de camiones</li> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
|        | Estacionamiento de camiones en sectores aledaños al puerto  | Inversión           | 2020   | Concesión y licitación de parqueadero en sector Barrancas                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> <li>• Empresa Portuaria</li> </ul>                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                               |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad                            | Gestión             | 2015   | Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Cámaras de comercio</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde costero</li> </ul>                                                          |



| Modo | Problema                               | Tipo    | Plazos | Solución                                                                            | Implementación      | Beneficios                                              |
|------|----------------------------------------|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
|      | Sistema portuario Región de Valparaíso | Gestión | 2015   | Fusión de Empresas Portuarias de Valparaíso y San Antonio. Se mantienen concesiones | • Ministerios, SEP. | • Mejor planificación de infraestructura para la región |

Fuente: Elaboración propia

## 7.2.6 Puertos de San Vicente y Talcahuano

### 7.2.6.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

El puerto de Talcahuano no tiene acceso para el ferrocarril, por lo que no existe competencia modal, el 100% de la carga llega y sale en camión. Esta situación debería ser modificada mediante una nueva inversión en infraestructura ferroviaria, en caso de que el puerto siga funcionando y se construya un nuevo terminal, a raíz del desastre ocurrido por el terremoto y maremoto del 27 de Febrero de 2010. Anterior a esta situación, el camión no poseía accesos apropiados para el puerto, por lo que la operación completa del transporte de carga generaba externalidades, era poco eficiente y tenía más costos. Sumado a lo anterior, el puerto estaba atrasado en infraestructura, equipos y en tecnología, en comparación a los otros de la misma región. La bahía de Talcahuano posee la ventaja de contar con muy buenas condiciones para el recalado de naves, por lo que abandonar la posibilidad de construir un nuevo terminal debería descartarse.

Con respecto al puerto de San Vicente, éste cuenta con desvíos ferroviarios suficientes, que le permiten una coordinada operación de carga y descarga de los productos directamente en patios y bodegas, particularmente de los ferrocarriles de celulosa. La configuración de las líneas férreas al interior del terminal San Vicente dificulta la operación portuaria, por lo que nuevas inversiones son recomendables, previa concesión o re-licitación al actual operador.

El ferrocarril tiene aspectos restrictivos en el uso de la vía, debido al servicio de pasajeros Biotren,<sup>99</sup> lo que se traduce en tiempos de espera y cruces no habilitados, y a que el puerto está concentrado en la transferencia de contenedores, los cuales no son aprovechados por el ferrocarril y deben consolidarse en instalaciones portuarias. Las ineficiencias producidas por el

<sup>99</sup> También porque el puerto está dedicado por completo al transporte de contenedores, los cuales se transportan principalmente en camión.

uso compartido de las vías deberían solucionarse con inversiones en desvíos de cruzamiento, nuevas parrillas ferroviarias y patios de maniobra.

Dentro de las ventajas que posee el ferrocarril se encuentra la capacidad para realizar operaciones dentro de la estación El Arenal -dada la extensión del terreno-, lo que podría servir eventualmente como un antepuerto.

Los problemas en el acceso vial al puerto involucran principalmente a la Ruta Interportuaria, la cual termina antes de llegar al puerto de San Vicente, dejando instalados a los camiones en plena ciudad, con gran cantidad de parqueaderos, locomoción, y los consiguientes conflictos urbanos.

Es oportuno mencionar la excelente tecnología de la que dispone el concesionario San Vicente Terminal Internacional para el modo carretero, el cual posee diversas tecnologías y sistemas de información que permitan optimizar las operaciones diarias del terminal y proporcionar un valor agregado supeditado a un servicio de mejora continua. El puerto cuenta con información online y reportes vía internet.

#### 7.2.6.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

Para el modo camión, en Talcahuano y San Vicente, lo central de las externalidades generadas para la metrópolis de Concepción es la inoperancia de la Ruta Interpotuaria como tal, ya sea porque está inconclusa y no ofrece accesos directos a los puertos, o bien porque su peaje ahuyenta a los camioneros, los que prefieren usar la vialidad urbana local para acceder a dichos puertos.

También se han detectado, para ambos casos, externalidades producto de patios de estacionamiento de camiones en los alrededores de los accesos portuarios cuya habilitación es precaria, y, en ausencia de pavimento, fuente de contaminación del aire por polvo en suspensión y de suelos por derrames de aceites y combustibles, y, además, con accesos sin desvíos oportunos y que así afectan los flujos de las vías en que se encuentran.

En lo referente al modo ferrocarril, los puertos de la región gozaban hasta hace unos años de un excelente sistema y de red ferroviaria de acceso. Sin embargo, una seguidilla de erradas decisiones han mermando el funcionamiento del ferrocarril de carga, entre las que se pueden nombrar: la eliminación del antiguo ramal Chillán-Dichato-Concepción; la eliminación, en la década del 1970, de la parrilla ferroviaria de Talcahuano; el proyecto Vereda Norte, que forma parte del proyecto Ribera Norte del Sistema de Concesiones

del MOP, y que eliminó la parrilla de operaciones de Concepción, la postergación por años de construir de un buen puente sobre el río Biobío que evite que ante cualquier eventualidad (climática, sismos, crecidas) quede inoperante el tránsito norte-sur; el uso compartido de la línea del ferrocarril por el tren urbano Biotren, que ahora sólo le permite al ferrocarril de cargas ventanas de operación, entre otros. De todas formas, si se solucionaran todos estos inconvenientes, el modo todavía requeriría el mejoramiento de algunos focos de externalidades, como la construcción de 50 o más cruces a nivel al norte del río Biobío (comunas de Concepción, Talcahuano, Hualpén, Penco, Lirquén, Chiguayante y Hualqui), los que son focos de accidentabilidad y contaminación acústica. Y si bien el proyecto Biotren ha cercado los tramos por donde opera, mejorando con ello en gran medida la seguridad de peatones y evitando el cruce de animales, hay otros sectores que requerirían el mismo tratamiento.

En las siguientes figuras se resumen los problemas detectados para el puerto de San Vicente y Talcahuano.

- *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, constituyendo pronto el Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP) del sistema portuario del Biobío, según lo permite la Ley 19.542, para, como establece este cuerpo legal, *"procurar un desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente"*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de los accesos portuarios, que consideren una gama amplia de intereses urbanos y regionales. La ley exige *"a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto"* (subrayado nuestro). También deben estar en el CCCP, al igual que en otras ciudades-puerto analizadas, la Armada (DIRECTEMAR y SHOA), SERNATUR y a las cámaras empresariales y de comercio como también representantes de la comunidad y organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir también a los Seremis de Obras Públicas y de Transporte. También la Comisión Regional de Borde Costero, que en esta región, a diferencia de otras, está activa, especialmente luego del terremoto de febrero de 2010.

Estudiar una asociación estratégica entre la CCCP y la Plataforma Logística del Biobío aparece de toda lógica, si es que este proyecto orientará el desarrollo portuario y su gestión combinada dentro de las próximas décadas.

**Medidas de gestión:** se recomienda generar un sistema de cobro integrado para el sistema de acceso a los puertos, pensado para encaminar y conminar a los camiones a continuar desde las vías interurbanas de acceso al área metropolitana de Concepción hacia la Ruta. Esto evitaría la tentación para los camioneros a transitar por la vialidad local, ya sea porque se pierde accesibilidad y eficiencia, porque no se puede, o bien, porque la fiscalización de las Direcciones de Tránsito y Carabineros aplican fuertes sanciones a ello.

El Ministerio de Transporte deberá estar atento a que la concesión de la Ruta O-50 y la re-concesión de la Ruta La Madera cumplan con esta lógica, tanto en sus accesos como en el sistema de cobro de peajes. Asimismo, organizar pronto una estrategia para generar los proyectos y financiamientos de los accesos portuarios mismos.

**Medidas de inversión:** para mitigar las externalidades detectadas del modo camión se propone, en primer lugar, concluir la integralidad de la Ruta Interportuaria, lo que incluye:

1. Construcción del tramo faltante de esta ruta, consistente en el tramo San Vicente-San Pedro, incluyendo un cuarto puente sobre el río Biobío.
2. Una asociación estratégica del MOP, SERVIU, municipalidades y empresas portuarias respectivas para construir los accesos directos a los terminales: Lirquén, Talcahuano y San Vicente. Estudiar además si son obras concesionables.
3. Expropiaciones que estos proyectos demanden.

Otro proyecto relevante es ordenar el sistema de parqueaderos para camiones que esperan acceder a los puertos o gestionar cargas de retorno. Lo recomendable sería diseñar un sistema integrado con la Ruta Interportuaria, construyendo y habilitando parqueaderos concesionables. Ello requiere la adquisición de terrenos, habilitación con pavimento, servicios sanitarios, lugares de descanso, comercio alimenticio, telecomunicación y construcción de accesos directos.

En lo referente al ferrocarril, se requerirá invertir en un mejoramiento del puente sobre el Biobío, o la construcción de uno nuevo que evite paralizaciones ante cualquier eventualidad. Asimismo, un mejoramiento de la línea en el tramo Hualqui-Chiguayante de modo de no estar afecto a las crecidas del río Biobío. Se deberán adquirir los terrenos y construir un patio de maniobras que reemplace al que este sistema poseía en Concepción. La ciudad dispone de abundantes espacios para este fin. El puerto de San

Vicente, por su parte, se beneficiaría enormemente de un gran patio de transferencia de contenedores, el que, en ausencia de espacio al interior del puerto, podría habilitarse adquiriendo terrenos de la usina de Huachipato, gran parte de los cuales hoy tiene poco uso para la CAP.

En términos de cruces, se deberá mejorar una serie de cruces a nivel, haciéndolos más seguros, con señalética apropiada, barreras automáticas, losetas de hormigón entre líneas, iluminación y vigilancia; también pasarelas en puntos intermedios, cierre perimetral de vías para evitar tránsito de peatones y animales por la vía. Se sugiere además dar tratamiento paisajístico a la faja de modo que actúe como una fuente de valorización de la propiedad del entorno, o al menos como un agente neutro en esta materia. En algunos tramos se deberían colocar barreras de sonido que mitiguen la contaminación acústica, especialmente nocturna, de un modo que por ley requiere hacer sonar la sirena en las cercanías de cruces.

En lo referente a cruces, se recomienda desnivelar, mediante puente u túnel para la vialidad, al menos los siguientes:

- Ruta O-60, en Hualqui.
- Av. O'Higgins, en Chiguayante.
- Av. Pascual Binimelis, en Concepción.
- Estación Lorenzo Arenas, en Concepción.
- Av. Desiderio García, en Talcahuano.
- Av. Malaquías Concha, en Talcahuano.
- Av. Infante, en Penco.
- Av. El Manzano, en Lirquén.

En una inversión de mayor calibre y destinada a darle accesibilidad y competitividad al modo ferrocarril, cubriendo mejor el hinterland norte, especialmente en lo referente a la industria forestal y la celulosa, recomendamos estudiar la rehabilitación del ramal norte, de modo de conectar por línea más directa el puerto de San Vicente con la planta de celulosa de Nueva Aldea, incluyendo una variante que siga un trazado paralelo a la Ruta Interportuaria, específicamente en el tramo Penco-Estación El Arenal (Talcahuano).

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente a la infraestructura de acceso de los puertos de San Vicente y Talcahuano es la siguiente:

**Cuadro 7-7. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puertos de San Vicente y Talcahuano**

| Modo        | Problema                                                                   | Tipo        | Plazos  | Solución                                                                                                                                                                                                | Implementación                                                                   | Beneficios                                                                                                                                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Uso de las vías por Biotren                                                | Inversión   | 2030    | Construcción de patios, parrillas y desvíos de cruzamiento para permitir flujo permanente de ferrocarril de cargas.                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>EFE</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril.</li> </ul>                                                                              |
|             | Trazado ferroviario en terminal San Vicente                                | Inversión   | 2030    | Nuevo trazado de la línea al interior del terminal (requeriría ampliación de contrato o relicitación).                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>EFE</li> <li>Empresa Portuaria</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones portuarias sin interferencia por parte del ferrocarril</li> </ul>                                                             |
|             | Falta de instalaciones debido a uso de terrenos en proyectos inmobiliarios | Inversión   | 2030    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevo patio de maniobras</li> <li>Centro de transferencia de contenedores en terrenos de Huachipato</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Empresa Portuaria</li> <li>EFE</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora la eficiencia al disminuir los porteos de la carga</li> <li>Incrementaría el transporte de contenedores por ferrocarril</li> </ul> |
|             | Falta de infraestructura que aumente confiabilidad del modo de transporte  | Inversión   | 2020    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento o nuevo puente ferroviario sobre el Biobío</li> <li>Mejoramiento de la línea en sector Hualqui – Chiguayante por crecidas del río Biobío</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>EFE</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor confiabilidad en el transporte ferroviario</li> <li>Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril</li> </ul>                     |
| Camión      | Ruta Interportuaria incompleta. Vías de acceso de mala calidad             | Inversión   | 2020    | Concluir Ruta Interportuaria: acceso exclusivo a puertos y tramo faltante San Vicente – San Pedro (incluye nuevo puente)                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>MOP</li> <li>MTT</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor eficiencia en el acceso de camiones al puerto</li> <li>Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>          |
|             | Conflictos urbanos por                                                     | Inversión y | 2. 2020 | Concluir Ruta Interportuaria                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>MOP</li> <li>DT/Municipalidad</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de camiones</li> </ul>                                                                                                        |

| Modo   | Problema                                   | Tipo      | Plazos  | Solución                                                                                                                                                                                                                            | Implementación                                                                                                                                                                                                              | Beneficios                                                                                                 |
|--------|--------------------------------------------|-----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | paso de camiones por la ciudad             | gestión   |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarificar y restringir vialidad urbana para desviar flujos de cargas hacia vías exclusivas (interurbanas e interportuaria)</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>MTT</li> <li>SERVIU</li> <li>SECTRA</li> </ul>                                                                                                                                       | transitando por sectores urbanos                                                                           |
|        | Gran cantidad de parqueaderos en la ciudad | Inversión | 2020    | Concesión y licitación de parqueadero aledaño a Ruta Interportuaria                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>MOP</li> <li>Empresa Portuaria</li> <li>DT/Municipalidad</li> </ul>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad           | Gestión   | 3. 2015 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto.</li> <li>Asociación estratégica entre CCCP y Plataforma Logística</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno Regional</li> <li>Municipalidad</li> <li>Armada</li> <li>Cámaras de comercio</li> <li>SEREMI MOP</li> <li>SEREMI MTT</li> <li>Comisión Regional de Borde Costero</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejor calidad de vida y uso del borde costero</li> </ul>            |

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.7 Puerto de Lirquén

#### 7.2.7.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

El puerto de Lirquén cuenta con buenos accesos para el ferrocarril, pese a que es afectado al igual que los demás puertos de la región por el uso compartido de la vía con Biotren, y a que los ferrocarriles deben acceder hasta la estación El Arenal en Talcahuano para poder llegar al puerto, debido a que la estación que había en Concepción fue desmantelada para proyectos inmobiliarios. Para contar con una solución completa al problema se debe construir una vía férrea Talcahuano - Lirquén paralela a la Ruta Interportuaria. La implementación de esta solución debe ser por parte de EFE.

Otro elemento que afecta la operación de este modo, y consiguientemente su competencia en el acceso al puerto, es el colapso de las vías en temporales

con mucha lluvia. Para solucionar este problema, EFE debería invertir en los sectores de posible colapso de la vía.

El puerto cuenta con los desvíos ferroviarios suficientes, que alcanzan los 8 km al interior del puerto, con acceso a las bodegas. Esta situación repercute en que el año 2009 se hayan transportado más de 2 millones de toneladas, principalmente celulosa, al puerto por ferrocarril. El puerto pretende ampliar aun más la capacidad de la estación de Lirquén para aumentar el número de trenes y su longitud.

En cuanto a la infraestructura de acceso vial, ésta provee de un acceso expedito con el by-pass a Penco -lo que eliminó los camiones de la ciudad- y no presenta mayores niveles de congestión, que solo se exhiben a finales de mes o cuando atracan en el puerto barcos mayores y en ambos frentes de ataque.

#### 7.2.7.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

En Penco, por su parte, no existe una conexión a la Ruta Interportuaria, pero a diferencia de Talcahuano y San Vicente, dispone de terrenos libres de ocupación urbana para su eventual construcción (paralelos al río Andalién o bien a la vía férrea). El puerto de Lirquén ha resuelto en gran medida su acceso, cofinanciando su propio by-pass a Penco y gestionando el traslado de habitantes que estaban en sus cercanías mediante inversión directa y donación de nuevas viviendas.

Los externalidades que genera el modo ferrocarril, en las inmediaciones del puerto, son muy menores y no revisten grandes problemas. Al analizar el sistema ferroviario completo que comparte con Concepción, encontramos los mismos problemas descritos para los puertos de San Vicente y Talcahuano, como la cantidad de cruces a nivel.

#### ▪ *Mejoras propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, constituyendo pronto el Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP) del sistema portuario del Biobío, tal cual se describe para los puertos de San Vicente y Talcahuano

**Medidas de gestión:** se recomienda generar un sistema de cobro integrado para el sistema de acceso a los puertos, pensado para encaminar y conminar a los camiones a continuar desde las vías interurbanas de acceso al área



metropolitana de Concepción hacia la Ruta. Esto evitaría la tentación para los camioneros a transitar por la vialidad local, ya sea porque se pierde accesibilidad y eficiencia, porque no se puede, o bien, porque la fiscalización de las Direcciones de Tránsito y Carabineros aplican fuertes sanciones a ello.

**Medidas de inversión:** para mitigar las externalidades detectadas del modo camión se propone, en primer lugar, concluir la integralidad de la Ruta Interportuaria, lo que incluye para el puerto de Lirquén:

1. Una asociación estratégica del MOP, SERVIU, municipalidades y empresas portuarias respectivas para construir los accesos directos a los terminales: Lirquén, Talcahuano y San Vicente. Estudiar además si son obras concesionables.
2. Expropiaciones que estos proyectos demanden.

En lo referente al ferrocarril, se requerirá invertir en un mejoramiento del puente sobre el Biobío, o la construcción de uno nuevo que evite paralizaciones ante cualquier eventualidad. Asimismo, un mejoramiento de la línea en el tramo Hualqui-Chiguayante de modo de no estar afecto a las crecidas del río Biobío. Se deberán adquirir los terrenos y construir un patio de maniobras que reemplace al que este sistema poseía en Concepción. La ciudad dispone de abundantes espacios para este fin.

En términos de cruces, se deberá mejorar una serie de cruces a nivel, haciéndolos más seguros, con señalética apropiada, barreras automáticas, losetas de hormigón entre líneas, iluminación y vigilancia; también pasarelas en puntos intermedios, cierre perimetral de vías para evitar tránsito de peatones y animales por la vía. Se sugiere además dar tratamiento paisajístico a la faja de modo que actúe como una fuente de valorización de la propiedad del entorno, o al menos como un agente neutro en esta materia. En algunos tramos se deberían colocar barreras de sonido que mitiguen la contaminación acústica, especialmente nocturna, de un modo que por ley requiere hacer sonar la sirena en las cercanías de cruces.

En lo referente a cruces, se recomienda desnivelar, mediante puente u túnel para la vialidad, al menos los siguientes para el caso de Lirquén:

- Av. Infante, en Penco.
- Av. El Manzano, en Lirquén.

También se debería estudiar la rehabilitación del antiguo ramal Chillán – Dichato –Concepción, lo cual mejoraría, no solo la conectividad del puerto de Lirquén, sino de todos los puertos de la región.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente a la infraestructura de acceso del puerto de Lirquén es la siguiente:

**Cuadro 7-8. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puertos de Lirquén**

| Modo        | Problema                                                                  | Tipo      | Plazos  | Solución                                                                                                                                                                                                    | Implementación                                                                                     | Beneficios                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarril | Uso de las vías por Biotren                                               | Inversión | 2030    | Construcción de patios, parrillas y desvíos de cruzamiento para permitir flujo permanente de ferrocarril de cargas (en especial, resolver el uso obligado de la estación El Arenal)                         | • EFE                                                                                              | • Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril.                                                                                                              |
|             | Falta de infraestructura que aumente confiabilidad del modo de transporte | Inversión | 4. 2020 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento o nuevo puente ferroviario sobre el Biobío</li> <li>• Mejoramiento de la línea en sector Hualqui – Chiguayante por crecidas del río Biobío</li> </ul> | • EFE                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor confiabilidad en el transporte ferroviario</li> <li>• Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril</li> </ul> |
|             | Cruces a nivel constituyen focos de peligro                               | Inversión | 2030    | Construcción de desnivel y pasarelas, con tratamiento paisajístico                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• EFE</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor confiabilidad en el transporte ferroviario</li> <li>• Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril</li> </ul> |
|             | Rehabilitación ramal Chillán – Dichato - Concepción                       | Gestión   | 2015    | Estudiar la rehabilitación del ramal Chillán – Dichato – Concepción, pensando en                                                                                                                            | • EFE                                                                                              | • Mejor conectividad ferroviaria en la región                                                                                                                    |

| Modo   | Problema                                                        | Tipo    | Plazos  | Solución                                                                                                                                                            | Implementación                                                                                                                                                                                                                            | Beneficios                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                 |         |         | una mejor conectividad para las cargas que vienen desde el norte de la región del Biobío                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
| Camión | Vías de acceso al puerto todavía atraviesan zonas residenciales | Gestión | 2015    | Eventual traslado de viviendas (proceso ya iniciado)                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• Puerto de Lirquén</li> <li>• SECTRA</li> </ul>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad                                | Gestión | 5. 2015 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Cámaras de comercio</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> <li>• Comisión Regional de Borde Costero</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde</li> </ul>                    |

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.8 Puerto de Coronel

#### 7.2.8.1 Infraestructura de acceso y competitividad de los modos.

La principal ventaja que presenta el modo ferroviario en este puerto es contar con excelentes instalaciones al interior del puerto, con una línea que recorre en longitud el puerto y con acceso a las bodegas. Los problemas detectados, que ponen en desventaja al modo ferroviario en la competencia en el acceso al puerto, tienen relación con la operación del Biotren, y en segundo orden, el estado actual del puente ferroviario sobre el Biobío, el cual ha presentado problemas después del terremoto de febrero de 2010 y le quita confiabilidad al modo, al quedar “cortado” frente a eventualidades.

El modo carretero mejoró su competitividad con el acceso sur del puerto que conecta con el by-pass de Coronel, haciendo expedito el tránsito de cargas y evitando el paso de camiones por la ciudad. Otro elemento que favorece a los camiones fue la pavimentación de la Ruta O-852, con lo que se mejoró el acceso para cargas provenientes del sur por Ruta de la Madera y la concesión de la Ruta 160.

#### 7.2.8.2 Externalidades y gestión de tránsito en la ciudad

La mayor parte de las externalidades producto del paso de camiones son el resultado de un vía interurbana (Ruta 160) que gradualmente se fue convirtiendo en un corredor de tránsito suburbano a medida que se han ido conurbando las comunas de San Pedro de La Paz y Coronel. Es decir, el antiguo camino de Concepción – Coronel – Lota, hoy día es más bien una avenida urbana. Actualmente son más de veinte los accesos a urbanizaciones en este sector.

En 2008 el MOP licitó la concesión de esta vía, entre Coronel y Tres Pinos, de modo de recuperar su condición de vía interurbana, es decir, con accesos controlados, pistas de aceleración, vías caletas para el tránsito local, pasos a desnivel y pasarelas para peatones. Dicha obra debiese entrar en operaciones en 2013, por lo que las externalidades que allí se producen, en términos de accidentabilidad e inseguridad, quedarán resueltos con un alto estándar y en el corto plazo. En el tramo Coronel – San Pedro de La Paz, el MOP licitará próximamente el proyecto “Interconexión Vial Logística Portuaria Concepción”, continuación de la Ruta 160, y con lo cual pretende llegar con el mismo estándar anterior hasta el puerto de San Vicente, punto en el cual se conectará con la ya existente Ruta Interportuaria.

Cabe señalar que el by-pass y acceso exclusivo al puerto de Coronel, habilitado por el MOP hace algunos años, ya había resuelto prácticamente las externalidades de este modo en Coronel mismo. Sin embargo, el nuevo Plan Regulador Comunal (PRC) ha abierto nuevamente la posibilidad de que dicha ruta genere graves externalidades. El nuevo PRC, a punto de entrar en vigencia, destina el lado oriente del by-pass de la Ruta 160 a actividades urbanas, específicamente actividad residencial, lo que convertirá gradualmente a dicho sector de la ruta –si no se toman las providencias del caso- en una verdadera avenida urbana.

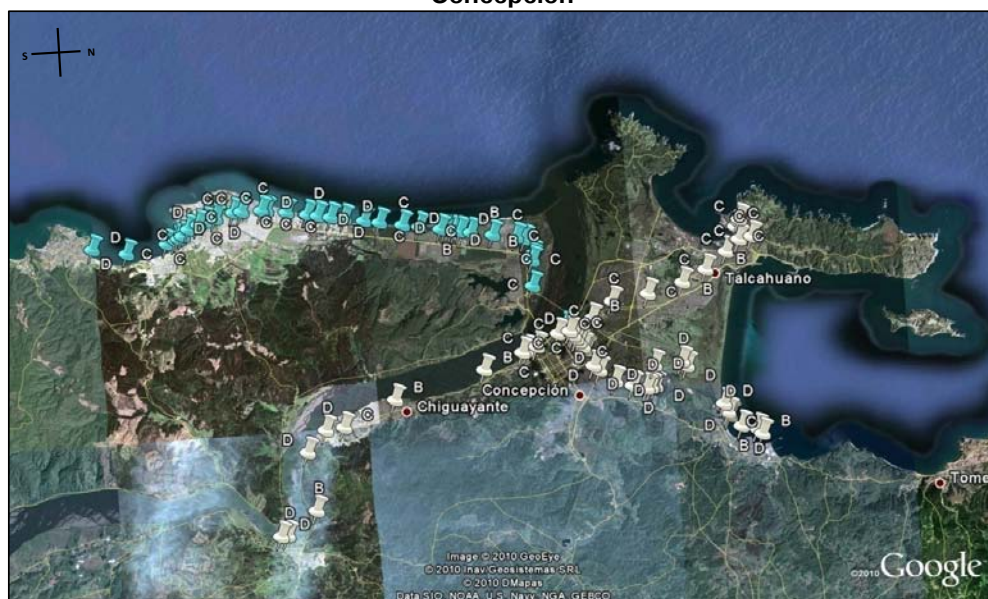
El único foco actual de externalidades del modo camión, uno que aún no tiene solución prevista, es el acceso de la nueva Ruta O-852, que conecta Coronel con la Ruta de La Madera (Ruta 156) y a través de esta última, con la planta de celulosa de Nacimiento. Sin embargo, la Ruta 156 no ha tenido un uso importante dado su estructura tarifaria, asunto que el MOP se ha comprometido en resolver en el corto plazo mediante un proceso de re-licitación.

El modo ferrocarril, por su, parte tiene un buen desempeño para el transporte de celulosa a Coronel, tanto por el norte como desde el sur. Su trazado hacia

el sur lo conecta con la planta de celulosa de Horcones. Se podría pensar en una futura extensión (o reconstrucción) de ese ramal para incorporar un hinterland mayor, hasta Victoria, pero en el corto plazo (una década) no se contemplan construir nuevas plantas de celulosa en el país, por cuanto las actuales cubren holgadamente las demandas.

Las externalidades de este modo tienen entonces, por el momento, principalmente relación con los cruces a nivel, en donde se debe considerar los 22 existentes entre esta ciudad y San Pedro de La Paz, con los consiguientes y crecientes potenciales accidentes con peatones y vehículos<sup>100</sup>.

**Figura 7-3. Cruces a nivel del ferrocarril actualmente presentes en el área metropolitana de Concepción**



Fuente: Elaboración propia

#### ■ *Mejora propuestas*

**Medidas de coordinación, planificación e institucionalidad:** se propone una planificación integral de la ciudad, el puerto y la región, constituyendo pronto el Consejo de Coordinación Ciudad-Puerto (CCCP) de Coronel, según lo permite la Ley 19.542, para, como establece este cuerpo legal, *“procurar un desarrollo armónico entre (el puerto) y la ciudad, cuidando en especial el entorno urbano, las vías de acceso y el medio ambiente”*. Ello implica un permanente estudio, generación de propuestas y monitoreo de mejoramiento de los accesos portuarios, que consideren una gama amplia de intereses

<sup>100</sup> En total, en toda el área metropolitana de Concepción existen 83 cruces a nivel del ferrocarril

urbanos y regionales. La ley exige *“a lo menos, un representante del Gobierno Regional y uno por cada municipalidad donde se encuentre el puerto”* (subrayado nuestro). También deben estar en el CCCP, al igual que en otras ciudades-puerto analizadas, la Armada (DIRECTEMAR y SHOA), SERNATUR y las cámaras empresariales y de comercio como también representantes de la comunidad y organizaciones vecinales. La representación del Gobierno Regional debe incluir los Seremis de Obras Públicas y de Transporte. También la Comisión Regional de Bordo Costero, que en esta región, a diferencia de otras, está activa, especialmente luego del terremoto de febrero de 2010.

La existencia de esta mesa de trabajo habría previsto, por ejemplo, el impacto en la Ruta 160 de la extensión urbana del PRC, coordinándose mejor el proceso de toma de decisiones al respecto.

**Medidas de gestión:** asumiendo una tarifa que incentive el uso de la Ruta 156 para los camiones entre Nacimiento y los puertos del Biobío, se recomienda mejorar la nueva Ruta O-852 (pendientes, número de pistas, radio de curvas, bermas, etc. y generar un sistema de cobro integrado, pensado para incentivar el uso de esta última ruta para acceder a Coronel.

En lo referente al ferrocarril, una posible extensión del Biotren a Coronel complejizaría su operación, como ya ocurrió en Concepción con este mismo servicio, y en Valparaíso con el Merval. El MTT debiese velar por que las ventanas de operación sean las adecuadas para no restar competitividad a este modo, sugiriéndose la implantación de tarifas por uso de vía al transporte ferroviario de pasajeros, de modo que sea el mercado el que determine el óptimo social de su uso. Podrá focalizarse luego en entregar subsidios a la demanda para incentivar el uso de este modo como medio de transporte público.

**Medidas de inversión:** el modo camión requerirá que se monitoree el impacto de futuras instalaciones de actividades urbanas al oriente del by-pass a Coronel, en la Ruta 160, estimándose que en el mediano plazo se requerirá invertir en un nuevo by-pass, lo que significa, aparte de la inversión, reservar desde ya el espacio de faja correspondiente, o bien pensar en un soterramiento de la vía, dejándola en trinchera abierta y con cruces a desnivel y pasarelas. El desplazamiento en superficie del by-pass puede ser una empresa costosa si observamos lo escarpado del terreno que bordea hacia el oriente la planicie costera en donde se asienta Coronel.

El modo camión requerirá, además, asumiendo un uso intensivo de la Ruta de la Madera y el mejoramiento de la Ruta O-852, de dar atención al acceso

oriente de esta última a Coronel, en donde se requerirá construir al lo menos un by-pass y un trébol de empalme con la Ruta 160. Desde allí los camiones podrán dirigirse, vía Ruta 160 al acceso portuario sur, sin generar externalidades en la ciudad misma.

El modo ferroviario por su parte, al presentar en general buenas condiciones de acceso a este puerto, tanto por el norte como por el sur, sólo requiere desde esta perspectiva que se invierta en un mejor patio de operaciones en las inmediaciones del puerto, para el cual deberá considerarse su eventual impacto en la ciudad. Es decir, evitar que se convierta en una nueva barrera urbana hacia el litoral (como ya lo es el puerto mismo). Por ello se recomienda estudiar la expropiación de la primera manzana contigua al puerto para destinarla a este fin, incluyendo la desafectación como Bien Nacional de Uso Público (BNUP) de la calle General Carlos Prats. El valor del suelo en ese sector, al ser contiguo al ferrocarril, no debiese ser muy alto. Por otra parte, la distancia de una cuadra a la Plaza de Armas debiera ser suficiente para proteger su principal espacio público. La desafectación de un BNUP requerirá compensar a la ciudad.

Por último, y desde el punto de vista de las externalidades, se debe señalar que se deberá invertir en mejorar los cruces con la vialidad. Probablemente el Biotren, de expandirse, incluirá en su programa, aparte de la construcción de nuevas estaciones, el mejoramiento para la seguridad de los cruces a nivel, con señalética apropiada, barreras automáticas, losetas de hormigón entre líneas, iluminación y vigilancia; pasarelas en puntos intermedios, cierre perimetral de vías para evitar tránsito de peatones y animales por la vía. Por ello, sólo recomendamos como probable inversión, el desnivel de los cruces con Av. Los Carrera, Yobilo, Av. Arenas Blancas, Av. Federico Schwager y Diagonal Biobío en San Pedro de La Paz.

Se sugiere además dar tratamiento paisajístico a la faja de modo que actúe como una fuente de valorización de la propiedad del entorno, o al menos como un agente neutro en esta materia.

En resumen, la proposición de mejoras correspondiente a la infraestructura de acceso del puerto de Coronel es la siguiente:

**Cuadro 7-9. Proposición de mejoras en infraestructura de acceso para puerto de Coronel**

| Modo            | Problema                                                                  | Tipo      | Plazos  | Solución                                                                                                                                                                         | Implementación              | Beneficios                                                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferrocarri<br>l | Uso de las vías por Biotren y posible extensión del servicio              | Inversión | 2030    | Construcción de patios, parrillas y desvíos de cruzamiento para permitir flujo permanente de ferrocarril de cargas.                                                              | • EFE                       | • Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril.                                                      |
|                 | Falta de infraestructura que aumente confiabilidad del modo de transporte | Inversión | 2030    | Mejoramiento o nuevo puente ferroviario sobre el Biobío                                                                                                                          | • EFE                       | • Mayor confiabilidad en el transporte ferroviario<br>• Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril |
|                 | Cruces a nivel constituyen focos de peligro                               | Inversión | 2020    | Construcción de desnivel y pasarelas, con tratamiento paisajístico                                                                                                               | • SERVIU<br>• Municipalidad | • Mayor confiabilidad en el transporte ferroviario<br>• Mayor eficiencia en la operación del ferrocarril |
|                 | Nuevo patio de operaciones en inmediaciones del puerto                    | Inversión | 2020    | Nuevo patio de maniobras en sector sur del puerto                                                                                                                                | • Puerto Coronel<br>• EFE   | • Mejor operación del ferrocarril y mayor capacidad para armar ferrocarriles                             |
| Camión          | Ruta O-852 y estándar                                                     | Inversión | 6. 2020 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar estándar de Ruta O-852, para el desvío de camiones desde la Ruta 156</li> <li>• Nuevo by-pass y empalme con Ruta 160</li> </ul> | • MOP                       | • Mejor acceso de camiones desde Ruta 156                                                                |



| Modo   | Problema                         | Tipo      | Plazos | Solución                                                                                                        | Implementación                                                                                                                                                                                                                            | Beneficios                                                                                                   |
|--------|----------------------------------|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Ruta 160 y by-pass a Coronel     | Inversión | 2030   | Zona declarada como residencial por PRC. Se recomienda estudiar, a futuro, otra solución                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
| Ciudad | Desarrollo armónico de la ciudad | Gestión   | 2015   | Planificación integral de la ciudad, el puerto y la región a través de Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Armada</li> <li>• Cámaras de comercio</li> <li>• SEREMI MOP</li> <li>• SEREMI MTT</li> <li>• Comisión Regional de Borde Costero</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida y uso del borde</li> </ul>                    |

Fuente: Elaboración propia

### 7.3 Proposición de un plan de implementación

Según lo expresado en los TDR del estudio, la proposición de un plan de implementación corresponde a la Tarea N°8, punto 1.48. En esta tarea se pide ofrecer una priorización a la implementación de las mejoras propuestas, proponer un plan de implementación y estimar los costos de inversión implicados para cada propuesta.

En relación con lo anterior, en este capítulo del Informe de Avance N°5 se presentan las inversiones estimadas para las propuestas de mejoras expuestas anteriormente. Estas inversiones han sido estimadas para las propuestas que incluyen nueva infraestructura, para mejorar la competitividad de los modos de transporte caminero y ferroviario en relación a los accesos a puertos, y para sistemas de información que aumenten la eficiencia de los puertos con respecto al acceso de los modos. Con respecto a los proyectos que involucran nueva infraestructura, se han confeccionado fichas que resumen toda la información, beneficios e inversiones necesarias. Estas fichas de proyectos se presentan en el Anexo N°8. Con respecto a las inversiones en tecnología, y a las propuestas en gestión de tránsito, estos se presentan como un paquete de medidas a emprender para los puertos considerados en este estudio.

### 7.3.1 Proyectos de gestión de tránsito

Los proyectos de gestión de tránsito no involucran inversiones, sino normativas y fiscalizaciones a emprender por parte de los Municipios o el MTT para resguardar los sectores más vulnerables a las externalidades que generan ambos modos de transporte, especialmente el camión.

En relación a la institucionalidad carretera, se debe tener presente que el DFL 1 de diciembre del 2007, es el texto que establece la Ley de Tránsito vigente, y a ella quedan sujetas todas las personas que como peatones, pasajeros o conductores de cualquiera clase de vehículos, usen o transiten por los caminos, calles y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público, de todo el territorio de la República.

Estas normas establecen que corresponderá a las Municipalidades dictar las normas específicas para regular el funcionamiento de los sistemas de tránsito en sus respectivas comunas y Carabineros de Chile y los Inspectores Fiscales y Municipales serán los encargados de supervigilar el cumplimiento de las disposiciones a que se refiere la ley.

Por otra parte la ley establece las condiciones técnicas, de la carga, de las medidas de seguridad y de los distintivos y colores de ciertos vehículos, especificando que los vehículos deberán reunir las características técnicas de construcción, dimensiones y condiciones de seguridad, comodidad, presentación y mantenimiento que establezca el MTT, y no podrán exceder los pesos máximos permitidos por el Ministerio de Obras Públicas.

La normativa en análisis indica también que el transporte de carga deberá efectuarse en las condiciones de seguridad que determinen los reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos que aquellos contemplen, debiendo todo vehículo que transporte carga de terceros justificarla con la carta de porte respectiva y dicha carga no podrá exceder los pesos máximos que las características técnicas del vehículo permitan, y deberá estar estibada y asegurada de manera que evite todo riesgo de caída desde el vehículo.

En relación a las normas sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, se deberá considerar el Decreto Supremo 298 de 1994 que es la norma que reglamenta estos temas y que establece las condiciones y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente.

A continuación se presenta un cuadro con los proyectos de gestión de tránsito que se proponen:

**Cuadro 7-10. Proyectos de gestión de tránsito**

| Puerto      | Modo        | Tipología               | Gestión                                                                                                                                                                                                                                                        | Implementación                                                                                             | Beneficios                                                                                                                                        |
|-------------|-------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arica       | Camión      | Fiscalización           | Se propone una mayor fiscalización al tránsito de camiones en Av. Santa María y en Parque Chacabuco, sector céntrico de la ciudad de Arica, a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Carabineros</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                      |
| Arica       | Camión      | Fiscalización           | Se propone una mayor fiscalización al tránsito de camiones en Av. Las Dunas, sector balneario de la ciudad de Arica a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Carabineros</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores turísticos</li> </ul>                                   |
| Arica       | Camión      | Acuerdo bilateral       | Se propone llegar a un acuerdo con la Aduana Boliviana para que opere los fines de semana y permita a los camiones bolivianos dirigirse a puerto, evitando la congestión provocada los días lunes, mediante una negociación bilateral entre ambas Cancillerías | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Relaciones Exteriores.</li> <li>• Aduana</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor congestión</li> <li>• Mayor eficiencia en tránsito a puerto</li> </ul>                             |
| Antofagasta | Ferrocarril | Política comunicacional | Se propone potenciar el ferrocarril como un elemento característico de la ciudad de Antofagasta y no como un problema, llevando a cabo una política comunicacional que busque integrar el ferrocarril y su paso por sectores comerciales y                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> <li>• FCAB</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la calidad de vida de las personas.</li> <li>• Mejor gestión es espacios públicos.</li> </ul> |

| Puerto      | Modo        | Tipología     | Gestión                                                                                                                                                                                                                                                | Implementación                                                                      | Beneficios                                                                                                      |
|-------------|-------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |             |               | turísticos de la ciudad, estableciendo un Acuerdo entre FCAB y Municipalidad                                                                                                                                                                           |                                                                                     |                                                                                                                 |
| Antofagasta | Ferrocarril | Normativa     | Establecer para el FCAB el uso intensivo del ramal Pampa – Prat, con el objeto de limitar la cantidad de ferrocarriles que pasan por la ciudad de Antofagasta, y las externalidades que conlleva, mediante Resolución Exenta de la SEREMITT regional   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• FCAB</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de ferrocarril transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
| Antofagasta | Camión      | Normativa     | Restricción al tránsito de cargas sobredimensionadas por la ciudad de Antofagasta, limitando su paso por sectores céntricos, a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Carabineros</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>    |
| Ventanas    | Camión      | Normativa     | Se propone el cobro de peajes en las Rutas F-20, 60-CH y F-30-E, a largo plazo, para limitar el paso de camiones por sectores urbanos, a través de un Decreto.                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOP</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>    |
| Ventanas    | Camión      | Fiscalización | Se propone prohibir el ingreso de camiones en sectores urbanos de la localidad de Ventanas. Esta medida va acompañada de la licitación de un parqueadero de camiones para el puerto de Ventanas, a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Carabineros</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>    |
| Valparaíso  | Ferrocarril | Normativa     | Se propone que la Empresa Portuaria y                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa Portuaria</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor eficiencia en la transferencia de</li> </ul>                     |

| Puerto      | Modo        | Tipología     | Gestión                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Implementación                                                                                                | Beneficios                                                                                                   |
|-------------|-------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |             |               | los servicios fiscalizadores provean al ferrocarril con las mismas instalaciones disponibles en la ZEAL para los camiones. La inversión en nuevas instalaciones se describe en los proyectos de infraestructura.                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAG</li> <li>• PDI</li> <li>• Aduanas</li> </ul>                     | cargas del ferrocarril y el puerto                                                                           |
| Valparaíso  | Ferrocarril | Diseño        | Definir un uso alternativo turístico o inmobiliario para la Ex Maestranza de Barón, a través de una Ordenanza Municipal y Acuerdo entre EFE y el municipio                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> <li>• EFE</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor uso del borde costero</li> </ul>                              |
| Valparaíso  | Camión      | Fiscalización | Se propone una mayor fiscalización al tránsito de camiones en el sector de Placilla, exigiendo el EISTU. Esta medida va acompañada de la licitación de un parqueadero de camiones para el puerto de Valparaíso, a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Carabineros</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
| San Antonio | Ferrocarril | Normativa     | Se propone exigir el uso por parte del ferrocarril de los silos de Graneles Chile, para descongestionar la cantidad de camiones que transitan a Puerto Panul. Esta medida va acompañada de la construcción de un acceso ferroviario a los silos. Se propone utilizar una Ordenanza Municipal | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graneles Chile</li> <li>• EFE</li> <li>• DT Municipalidad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |
| San Antonio | Camión      | Fiscalización | Se propone una mejor gestión del tránsito de camiones pesados por la                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |

| Puerto                   | Modo   | Tipología | Gestión                                                                                                                                                                                       | Implementación                                                                                                   | Beneficios                                                                                                                                                            |
|--------------------------|--------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |        |           | ciudad, a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional                                                                                                                                 |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       |
| San Vicente y Talcahuano | Camión | Normativa | Se propone prohibir el ingreso de camiones en sectores urbanos, y aumentar la uso de la Ruta Interportuaria, a través de Resolución Exenta de la SEREMITT regional                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SEREMITT</li> <li>• Carabineros</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul>                                                          |
| Lirquén                  | Camión | Normativa | Se propone seguir con la política del puerto de trasladar a los residentes contiguos al puerto, en nuevas viviendas habilitadas, mediante Acuerdo entre municipio, SERVIU y Puerto de Lirquén | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIU</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Puerto de Lirquén</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la calidad de vida de las personas</li> <li>• Disminución de camiones transitando por sectores urbanos</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

#### ▪ Otras iniciativas de inversión

Otras iniciativas de inversión que son importantes mencionar son las siguientes:

##### 7.3.1.1 Plan Trienal de EFE

El Plan Trienal 2008-2010 de EFE fue desarrollado en conjunto con los Ministerios de Hacienda, Economía y de Transporte. Los proyectos propuestos en el Plan consideraron las ventajas para la economía chilena de contar con servicios eficientes en el rubro del transporte ferroviario, y las externalidades positivas del modo ferroviario.

El actual plan comprende un total de 14 iniciativas de inversión por un monto de 292 millones de dólares, según se presenta en la Los montos de las inversiones y su gasto anual se muestran en la siguiente figura:

Figura 7-4. Estas inversiones suponen un conjunto de proyectos específicos dirigidos a aumentar la capacidad y confiabilidad de la infraestructura, y a mejorar la gestión del tráfico en la red ferroviaria, tanto para los servicios de

pasajeros, como para los de transporte de carga. Algunos proyectos representativos del actual Plan Trienal son los siguientes:

- Rehabilitar, para ferrocarriles de carga, 600 km de vía entre Concepción y Puerto Montt.
- Mejorar los accesos a puertos de las Regiones V y VIII.
- Rehabilitar el Ferrocarril Arica – La Paz.
- Modernizar la señalización, energía y comunicaciones ferroviarias.
- Modernizar la plataforma de comunicación entre trenes y control de tráfico.
- Renovar sistema de seguimiento de tráfico.
- Incorporar sistema de planificación de tráfico.

Los montos de las inversiones y su gasto anual se muestran en la siguiente figura:

**Figura 7-4. Plan Trienal EFE 2008-2010**

| Inversiones                                                            | 2008        | 2009         | 2010         | TOTAL        |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>I. Inversiones Pasajeros, Reposición y Conservación</b>             |             |              |              |              |
| 1. Estudios Trenes Suburbanos /1                                       | 0,3         | 2,3          | 1,0          | 3,6          |
| 2. Nuevas Estaciones Metrotren                                         |             | 0,7          | 0,3          | 1,0          |
| 3. Trenes Turísticos (Vía X Región) /2                                 |             | 4,0          |              | 4,0          |
| 4. Rehabilitación y Mejoramiento de Vías y Ramales                     | 3,9         | 27,8         | 15,8         | 47,5         |
| 5. Rehabilitación y Reparación Puentes y Obras de Arte                 | 4,1         | 11,8         | 6,0          | 21,7         |
| 6. Mejoramiento Sistema Comunicaciones, Señalización y Electrificación | 3,5         | 9,8          | 5,4          | 18,5         |
| 7. Optimización Gestión de Infraestructura y Tráfico                   | 1,7         | 5,7          | 0,5          | 7,9          |
| 8. Rehabilitación Material Rodante y Estaciones                        | 7,9         |              |              | 7,9          |
| <b>Subtotal Pasajeros, Reposición y Conservación</b>                   | <b>21,4</b> | <b>61,7</b>  | <b>29,0</b>  | <b>112,1</b> |
| <b>II. Inversiones en Carga:</b>                                       |             |              |              |              |
| 9. Double Stacking a San Antonio                                       | 0,2         | 15,8         | 51,8         | 67,8         |
| 10. Proyectos Menores Región de Valparaíso                             |             | 2,5          |              | 2,5          |
| 11. Proyectos Menores Región Bío - Bío                                 |             | 5,0          |              | 5,0          |
| 12. Rehabilitación San Rosendo - Hualqui (estándar B)                  | 1,4         | 8,0          |              | 9,4          |
| 13. Rehabilitación San Rosendo - Puerto Montt (estándar B)             | 5,0         | 15,8         | 42,0         | 62,8         |
| 14. Rehabilitación y Remediación FCALP (Arica - La Paz) /3             | 1,5         | 18,0         | 12,5         | 32,0         |
| <b>Subtotal Inversiones en Carga</b>                                   | <b>8,1</b>  | <b>65,1</b>  | <b>106,3</b> | <b>179,5</b> |
| <b>TOTAL INVERSIONES</b>                                               | <b>29,5</b> | <b>126,8</b> | <b>135,3</b> | <b>291,6</b> |

Fuente: Sitio Web EFE

### 7.3.1.2 Actualización Plan Director de Infraestructura 2010 – 2025, DIRPLAN

La DIRPLAN del Ministerio de Obras Públicas realizó el estudio “Actualización Plan Director de Infraestructura 2010-2025”, 2010, en el cual se incluyó un capítulo referente a los accesos a puertos, y que tipo de infraestructura necesitarían para el año 2025. Las propuestas se enfocaron principalmente en el modo camión.

Las inversiones planteadas en los puertos que conforman este estudio fueron las siguientes:

**Cuadro 7-11. Inversiones planteadas en Plan Director de Infraestructura 2010-2025, DIRPLAN-MOP**

| Puerto                         | Tipo solución                                                          | Inversión (US\$)   |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Puerto de Arica                | Acceso Sur camiones                                                    | 89.300.000         |
| Puerto de Antofagasta          | Acceso soterrado camiones                                              | 106.700.000        |
| Puerto de Valparaíso           | Acceso por Cabritería                                                  | 145.200.000        |
| Puerto de San Antonio          | Acceso Norte a Puerto Panul                                            | 42.000.000         |
| Sistema Portuario VIII Región* | Nuevos accesos a puertos, ampliaciones de rutas y nueva circunvalación | 411.100.000        |
| <b>Total</b>                   |                                                                        | <b>794.300.000</b> |

**Fuente:** Elaboración propia en base a Plan Director de Infraestructura. DIRPLAN. 2010.

**Nota:** El Sistema Portuario VIII Región incluye a los puertos de San Vicente, Talcahuano, Penco, Lirquén y Coronel.

### 7.3.2 Implementación de las propuestas de mejoras

La implementación de las propuestas de mejoras debe ser de acuerdo al grado de urgencia estimado por el ranking de priorización de las mejoras del estudio y al listado priorizado establecido en el punto 4.2 de este informe. Los proyectos planteados representan líneas de acción que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones debería considerar al momento de emprender una Política Nacional de Intermodalidad y Logística en lo referente a la competitividad de los modos de transporte terrestres y sus accesos a puertos. La implementación de las propuestas de mejoras debe ser llevada a cabo por las instituciones competentes y designadas para la creación de provisión de infraestructura en el país, como lo son el Ministerio de Obras Públicas y EFE. Como se planteó, el MTT debe ser el eje coordinador de las políticas de transporte para el país y la provisión de infraestructura debe quedar a cargo del MOP, el SERVIU y EFE.



### 7.3.3 Inversiones estimadas

#### 7.3.3.1 Inversiones en infraestructura para la competitividad de los modos de transporte caminero y ferroviario respecto del acceso a puertos

A continuación se presentan la estimación de las inversiones para cada puerto del estudio. El detalle de las inversiones se presenta en el Anexo N°8. El tipo de cambio utilizado fue de 1 dólar<sup>101</sup> = \$510 y 1 UF<sup>102</sup> = \$21.250.

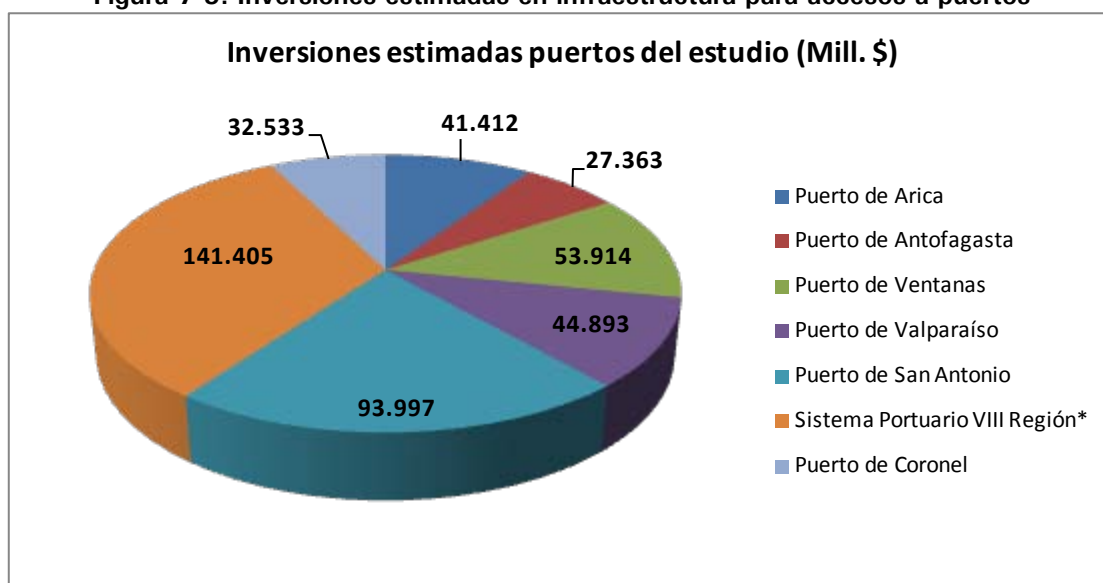
**Cuadro 7-12. Inversiones estimadas en infraestructura para accesos a puertos**

| Puerto                         | Inversión (Mill. \$) | Inversión (UF)    | Inversión (US\$)   |
|--------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| Puerto de Arica                | 41.412               | 1.948.785         | 81.199.360         |
| Puerto de Antofagasta          | 27.363               | 1.287.651         | 53.652.132         |
| Puerto de Ventanas             | 53.914               | 2.537.133         | 105.713.860        |
| Puerto de Valparaíso           | 44.893               | 2.112.624         | 88.026.000         |
| Puerto de San Antonio          | 93.997               | 4.423.392         | 184.308.000        |
| Sistema Portuario VIII Región* | 141.405              | 6.654.336         | 277.264.000        |
| Puerto de Coronel              | 32.533               | 1.530.960         | 63.790.000         |
| <b>Total</b>                   | <b>435.516</b>       | <b>20.494.881</b> | <b>853.953.352</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Nota:** El Sistema Portuario VIII Región incluye a los puertos de San Vicente, Talcahuano y Lirquén

**Figura 7-5. Inversiones estimadas en infraestructura para accesos a puertos**



Fuente: Elaboración propia

<sup>101</sup> Corresponde al promedio entre enero 2010 y noviembre 2010.

<sup>102</sup> Corresponde a estimación para diciembre 2010.

Las inversiones por tipo de proyecto y puerto se presentan a continuación:

**Cuadro 7-13. Inversiones por puerto, modo, horizonte y tipo de proyecto**

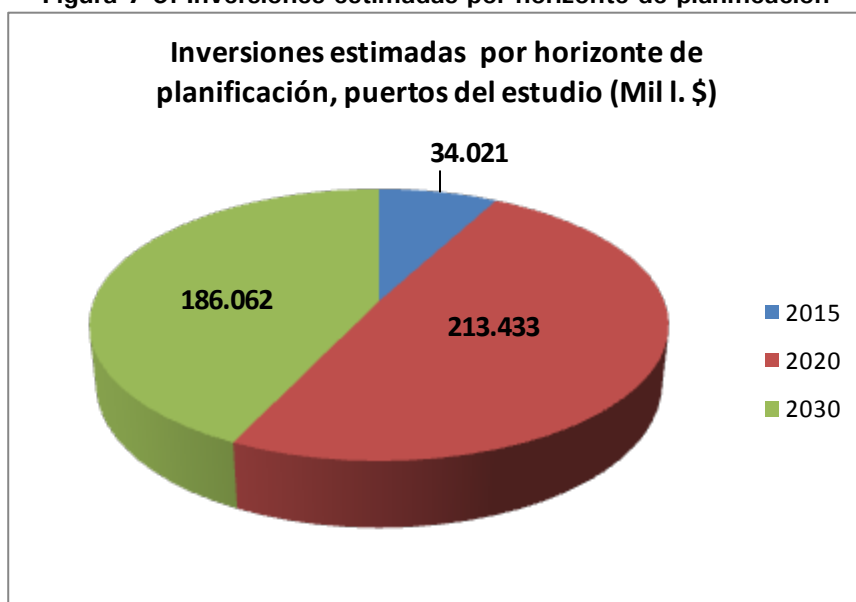
| Puerto                    | Proyecto                                                                          | Modo        | Horizonte | Inversión (Mill. \$) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|----------------------|
| Arica                     | Vía exclusiva de acceso al puerto de Arica                                        | Camión      | 2015      | 1.646                |
| Arica                     | Antepuerto de Arica                                                               | Camión      | 2015      | 4.177                |
| Arica                     | Mejoramiento FCALP                                                                | Ferrocarril | 2030      | 27.321               |
| Arica                     | Mejoramiento de la parrilla ferroviaria en Arica                                  | Ferrocarril | 2015      | 408                  |
| Arica                     | Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Arica             | Ferrocarril | 2020      | 5.055                |
| Arica                     | Nuevo centro de acopio para el puerto de Arica                                    | Ferrocarril | 2020      | 2.805                |
| Antofagasta               | Vía exclusiva de acceso al puerto de Antofagasta                                  | Camión      | 2020      | 1.336                |
| Antofagasta               | Proyecto de soterramiento de la línea férrea y nuevo acceso al puerto             | Ferrocarril | 2030      | 6.630                |
| Antofagasta               | Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Antofagasta       | Ferrocarril | 2020      | 19.397               |
| Ventanas                  | Mejoramiento del acceso vial al puerto                                            | Camión      | 2020      | 5.100                |
| Ventanas                  | Concesión Ruta F-30-E                                                             | Camión      | 2020      | 27.938               |
| Ventanas                  | Nuevo parqueadero de camiones para Puerto Ventanas                                | Camión      | 2015      | 2.020                |
| Ventanas                  | Nuevo ramal ferroviario a Las Tórtolas                                            | Ferrocarril | 2020      | 10.608               |
| Ventanas                  | Mejorar estándar de línea férrea San Pedro - Ventanas                             | Ferrocarril | 2015      | 6.946                |
| Ventanas                  | Pasos a desnivel y aumento de seguridad en ramal San Pedro - Ventanas             | Ferrocarril | 2020      | 1.302                |
| Valparaíso                | Nuevo parqueadero de camiones en sector Placilla                                  | Camión      | 2015      | 6.212                |
| Valparaíso                | Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso    | Ferrocarril | 2030      | 37.223               |
| Valparaíso                | Ampliación del ferrocarril de carga en Valparaíso                                 | Ferrocarril | 2030      | 1.459                |
| San Antonio               | Nuevo acceso por Ruta 66                                                          | Camión      | 2015      | 12.485               |
| San Antonio               | Nuevo parqueadero de camiones en San Antonio                                      | Camión      | 2020      | 6.701                |
| San Antonio               | Mejoramiento de estación intermodal de Barrancas                                  | Ferrocarril | 2020      | 2.035                |
| San Antonio               | Circuito de contenedores por ferrocarril al Puerto de San Antonio                 | Ferrocarril | 2030      | 71.591               |
| San Antonio               | Nuevo trazado al interior de terminal STI                                         | Ferrocarril | 2020      | 1.057                |
| San Antonio               | Nuevo paso peatonal al sector del Mall en San Antonio                             | Ferrocarril | 2015      | 128                  |
| Sistema Port. VIII Región | Ruta Interportuaria: accesos a puertos y conexión a San Pedro de la Paz           | Camión      | 2020      | 64.447               |
| Sistema Port. VIII Región | Nueva estación de transferencia de contenedores y parqueadero                     | Camión      | 2020      | 13.770               |
| Sistema Port. VIII Región | Infraestructura para la competitividad del ferrocarril de carga en la VIII Región | Ferrocarril | 2030      | 40.941               |
| Sistema Port. VIII Región | Mejoramiento de cruces a nivel del ferrocarril: Concepción, Talcahuano y Lirquén  | Ferrocarril | 2020      | 8.991                |
| Sistema Port. VIII Región | Nuevo trazado ferroviario al interior del terminal SVTI                           | Ferrocarril | 2030      | 95                   |
| Sistema Port. VIII Región | Mejoramiento de la infraestructura ferroviaria actual en la región del Biobío     | Ferrocarril | 2020      | 13.161               |
| Coronel                   | Mejoramiento de la Ruta O-852                                                     | Camión      | 2020      | 11.954               |

| Puerto       | Proyecto                                                | Modo        | Horizonte | Inversión (Mill. \$) |
|--------------|---------------------------------------------------------|-------------|-----------|----------------------|
| Coronel      | Mejoramiento del by-pass a Coronel                      | Camión      | 2030      | 2.802                |
| Coronel      | Mejoramiento de cruces a nivel del ferrocarril, Coronel | Ferrocarril | 2020      | 5.090                |
| Coronel      | Nuevo patio de operaciones para el puerto de Coronel    | Ferrocarril | 2020      | 1.377                |
| Coronel      | Tercera línea para el ferrocarril de carga en Coronel   | Ferrocarril | 2020      | 11.309               |
| <b>Total</b> |                                                         |             |           | <b>435.516</b>       |

Fuente: Elaboración propia

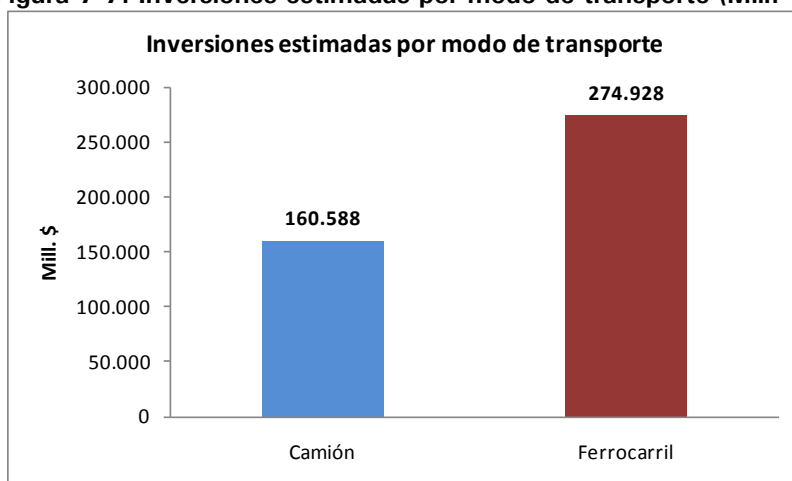
Las inversiones por horizonte de planificación son las siguientes:

**Figura 7-6. Inversiones estimadas por horizonte de planificación**



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, las inversiones estimadas por modo de transporte, camionero o ferroviario, son las siguientes:

**Figura 7-7. Inversiones estimadas por modo de transporte (Mill. \$)**

Fuente: Elaboración propia

### 7.3.3.2 Inversiones en sistemas de información para el acceso a puertos

Las inversiones estimadas en sistemas de información para los puertos del estudio fueron conseguidas mediante consulta a las empresas portuarias, particularmente la del puerto de Arica, que está implementando un sistema de información<sup>103</sup> que incluye un PCS, por un valor de US\$ 6.000.000; ejemplos internacionales y estudios nacionales<sup>104</sup>.

Las inversiones en sistemas de información se presentan a continuación:

**Cuadro 7-14. Inversión en sistemas de información**

| Tipo de software                                                                           | Inversión (US\$) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Container Terminal Management System: software para administrar terminales de contenedores | 2.000.000        |
| GPS y Telemetría para camiones                                                             | 560 (1 unidad)   |
| Port Community System                                                                      | 4.000.000        |
| Software Ventanilla Única                                                                  | 3.000.000        |

Fuente: Elaboración propia

<sup>103</sup> "Diseño de un Sistema de Información para la Cadena Logística del Puerto de Arica" – EPA, 2010.

<sup>104</sup> "Metodología y sistemas para la optimización de la cadena logística portuaria", UCV, 2005. "Conformación e Instalación de la Comunidad Portuaria Arica" – EPA, 2009

## 8. CONSIDERACIONES FINALES

En primer término, al evaluar los sistemas de conectividad en Chile, no se puede dejar de lado el análisis institucional correspondiente a la normativa que rige los modos de transporte. Este análisis tiene dos grandes aristas: la primera en relación con la institucionalidad y la aplicación de modernas herramientas de gestión, y la segunda en relación a la carencia de un ente regulador y supervisor del sistema que permita, a nivel nacional, establecer las reglas generales y el control efectivo en favor de una política de Estado.

Por lo tanto, las conclusiones a las que ha llegado este estudio en esta materia son las siguientes:

- Institucionalidad:

En este tema, y de acuerdo a la revisión de estudios anteriores además de las consideraciones del Consultor, se plantea lo siguiente:

- Crear un organismo superior, descentralizado, autónomo y con patrimonio propio, similar a la Junta Aeronáutica Civil o, alternativamente, una Subsecretaría Marítimo Portuaria, para ejecutar el control del sistema.
- Elaborar una Ley General de Puertos, la cual deberá regular materias tales como:
  - a) Lineamientos o políticas generales, es decir, establecer los principios rectores por los cuales se regirá el sector. Especial importancia tiene la definición del rol del Estado y los criterios bajo los cuales se regirá la participación del sector privado.
  - b) Planificación territorial: señalar los mecanismos específicos que se utilizarán para el ordenamiento del borde costero, la definición de reserva y protección de zonas portuarias, su vinculación con otros instrumentos de planificación territorial y los mecanismos de control.
  - c) Planificación estratégica: establecer la metodología para elaborar los planes referenciales de inversión en el desarrollo portuario nacional tanto referida a la infraestructura portuaria propiamente tal, como en vías de acceso, áreas de respaldo, sistemas tecnológicos, etc.
  - d) Institucionalidad: definir el concepto de autoridad portuaria y las instancias de coordinación institucional.
  - e) Organización Industrial: indicar las normas para el libre acceso, permanencia y salida de los agentes privados, sistemas de

otorgamiento de concesiones, fijación de tarifas o de subsidios, niveles de servicio, formas de organización societaria, etc.

- f) Relación ciudad puerto: establecer normas de coordinación entre la administración del puerto y de la comuna.

La elaboración de un proyecto de Ley General de Puertos requeriría validar los conceptos sistémicos, que no se tuvieron presentes al discutir la ley de modernización del sistema portuario estatal.

Especial importancia tiene lo relacionado con la planificación y gestión territorial, que lleva implícito un concepto de carácter espacial, muchísimo más amplio que el concepto que se tenía entonces respecto al contenido de esta ley, el cual estaba referido más bien a resolver situaciones que ocurran dentro del recinto portuario o la asimetría que existía entre puertos estatales y privados. Lo primero se resuelve legislando sobre el concepto de autoridad portuaria y lo segundo, sobre la definición de puertos privados de uso público o privado.

Otro aspecto a considerar es la definición de formas de organización del Estado, toda vez que las funciones señaladas anteriormente, de una u otra manera, son cumplidas por diversas instituciones y que, más bien, es necesario imprimir un énfasis en su accionar para aplicar un concepto centralizador de la autoridad.

- Organismo de control:

En cuanto a la creación de los mecanismos nacionales de control de la conectividad, estos organismos se pueden separar en dos grandes grupos: de jurisdicción única, es decir, los que ejercen un control de Autoridad Marítima y de Autoridad Portuaria, y los que poseen entes diferentes, uno para cada área específica.

Así, en el caso de Panamá, el ente fiscalizador ejerce una doble jurisdicción, tanto como Autoridad Marítima como en calidad de Autoridad Portuaria Nacional. Esta misma situación se consagra en los casos de El Salvador, con su Autoridad Marítima Portuaria, y en Venezuela, con el Instituto Nacional de Espacios Acuáticos.

En otros países, como Argentina, Perú, Colombia, Costa Rica y Guatemala, estos organismos de control están sectorizados por áreas. En Argentina, es la Prefectura Naval la que ejerce el control marítimo y la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables la que lo ejerce desde el punto de vista portuario.

En Perú, por su parte, el control lo posee la Dirección General de Capitanías de Puertos, la que ejerce el control marítimo, y la Autoridad Nacional Portuaria, la que regula el sector portuario.

Para el caso de Chile, se carece de una Autoridad Portuaria Nacional, como entidad autónoma, y las funciones de autoridad marítima las ejerce la Dirección General del Territorio Marítimo y de la Marina Mercante, entidad dependiente de la Armada Nacional y que posee la experiencia, el personal técnico profesional y las herramientas para la gestión. A juicio del Consultor, es de gran importancia poder establecer y diseñar una Autoridad Portuaria Nacional, de carácter autónomo pero con directa relación con DIRECTEMAR, que permita ejercer el control de los puertos Estatales y regule y fiscalice a los puertos privados.

En materia laboral, el proceso de modernización de los puertos estatales ha producido una gran cantidad de efectos y consecuencias en los sectores laborales y sindicales, modificando sustancialmente las características del empleo de los trabajadores portuarios, sobre todo si se consideran la situación de los trabajadores eventuales.

Las nuevas tendencias y formas de producción del sector portuario han sido sometidas con gran fuerza a las exigencias de obtener cada vez mayores índices de eficiencia, tendencia que sin duda continuará creciendo. El sector se ha visto afectado por la incorporación intensiva de nuevas tecnologías de punta, las cuales son cada vez más sofisticadas y se orientan básicamente a aumentar el grado de automatización de las operaciones portuarias. Este efecto se produce, principalmente, por las exigencias que son impuestas por los servicios de líneas, los que buscan disminuir los tiempos de permanencia de las naves en los puertos.

Los concesionarios y operadores portuarios tienen la necesidad de optimizar el uso de suelo en las áreas de respaldo de las operaciones de transferencia, lo que también incide en una utilización de mayores elementos tecnológicos y automatizados.

Estos cambios producen repercusiones de gran relevancia en el ámbito laboral, donde los trabajadores que solo poseen una especialidad determinada y restringida a una labor específica, van quedando cada día más obsoletos, sustituidos por la polifuncionalidad, lo cual induce y requiere de nuevos niveles de capacitación especializada. En efecto, el mercado laboral busca

trabajadores multifuncionales capaces de realizar distintas labores con el mismo grado de eficiencia.

Este cambio que se encuentra respaldado por definiciones normativas emitidas por la Dirección del Trabajo, constituye un desafío no menor en el ámbito de la formación y capacitación, especialmente en su masificación y calidad.

Otro elemento importante de la variación de estas faenas tiene relación con la ampliación de las zonas geográficas donde se efectúan las actividades portuarias, así con la aparición de almacenes extraportuarios zonas de apoyo logístico y de zonas de expansión en puertos secos, actividades que se realizan fuera de los recintos portuarios tradicionales. Esta situación ha provocado un cambio en el mundo laboral, que ha afectado a los trabajadores de los servicios públicos y a quienes trabajan en los recintos portuarios, al ampliarse el ámbito geográfico de desarrollo de las operaciones, implicando un cambio en los procesos operativos y de control o inspección de las cargas.

Otro efecto que incide en el sector laboral, a consecuencia de la modernización portuaria, es el aumento significativo del retiro directo de los contenedores, tarea que generalmente hace el mismo transportista terrestre o el personal que este designa, no considerándose para ello a los trabajadores portuarios.

El crecimiento de los servicios de línea en los principales puertos de uso público, ha marcado en esta última década, una situación que implica regularidad y previsibilidad de las recaladas, y por ello debe contarse con las dotaciones necesarias para atender sus requerimientos, situación que rompe el antiguo sistema de la "eventualidad" observada históricamente y obliga a la contratación de una parte importante de trabajadores de carácter permanente o con contrato indefinido de trabajo.

Hoy basta mirar las planificaciones navieras de los principales puertos de carga general y concluir la importancia de la polifuncionalidad del trabajador portuario, lo cual se profundiza con el hecho que no existe inconveniente jurídico para que en el contrato de un trabajador portuario se contemplen dos o más funciones, no necesariamente similares, y que el trabajador estará obligado a desempeñar. Estas funciones deben ser específicas, ya sea que se trate de funciones alternativas o complementarias.

Desde otro punto de vista la introducción de costosos equipos, la sofisticación tecnológica, la multifuncionalidad y la permanencia del trabajo en



contraposición a la anterior eventualidad, requiere de trabajadores con mayor permanencia y calificados técnicamente.

En resumen, los desafíos que impone el crecimiento de la industria portuaria, impulsan a la implantación de sistemas de gestión eficientes, cuyos estándares son establecidos por los organismos internacionales (OIT, ISO, OMI, entre otros).

De las razones antes indicadas es importante destacar la necesidad de revisar en el ámbito laboral los siguientes problemas:

- La industria debería estar afecta a la legislación común, y no a normas especiales, como las contempladas en el Contrato de los Trabajadores Portuarios Eventuales, el cual constituye un título especial que se regula en el Código del Trabajo, y que se apartan de la regla general de los demás trabajadores no portuarios.
- Se requiere revisar el plazo para la nombrada de los trabajadores portuarios eventuales, la cual debe hacerse con un mínimo de 8 horas de anticipación y de 12 horas máximo antes del inicio del turno, normas que no se condicen con la realidad operativa.
- En el ámbito de la capacitación se requiere establecer requisitos básicos que deberían cumplir los trabajadores para realizar tareas de conducción de vehículos y manipulación de maquinarias al interior del puerto.
- En el ámbito de la seguridad deberían existir normas sobre las condiciones básicas que se deben cumplir en las diferentes labores operativas.

En lo que se refiere a la relación Ciudad – Puerto, el correcto desarrollo de la planificación portuaria y urbana debe contar con mecanismos de integración entre la ciudad y los puertos. En la actualidad, ambos organismos, ciudad y puerto, funcionan de forma separada, estorbándose unos a otros. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, como la institución encargada de velar por las políticas de transporte del país, debe ejercer el liderazgo en esta materia y ser capaz de formular los mecanismos para la correcta evolución. Esto se discute con mayor profundidad en el punto 7.1.6, con la propuesta de que las ciudades tengan derecho a participar en los directorios de las Empresas Portuarias Estatales, logrando que los intereses particulares de las ciudades sean considerados, sin mermar el rendimiento y la eficiencia de los puertos.

En materia de innovación tecnológica, se ha constatado que los puertos nacionales, tanto públicos como privados o concesionados, han avanzado enormemente en nuevas tecnologías de información y de acceso. El modo camionero se ha visto beneficiado debido a esto, y ha alcanzado eficiencias imbatibles para el modo ferroviario. Este último cuenta con muy pocas innovaciones tecnológicas en lo referido a su acceso a puerto. El modo de transporte camión posee mayores facilidades, de acuerdo a la inversión que los terminales concesionados han provisto. El ferrocarril posee accesos competitivos en los puertos de Lirquén y Coronel, en donde la línea férrea llega a las bodegas y los terminales se han preocupado de planificar el puerto considerando al ferrocarril. En la región de Valparaíso, solo el Puerto de Ventanas posee accesos ferroviarios competitivos. Los puertos de San Antonio y Valparaíso han privilegiado completamente al camión, con políticas que promueven su uso (campaña “Máximo 60 minutos” en Puerto de San Antonio) o que facilitan sus servicios con infraestructura especial (ZEAL de Valparaíso).

Las externalidades generadas por ambos modos de transporte, en su paso por la ciudad hacia el puerto, son similares. En el caso del camión, el principal problema detectado es el tránsito por sectores urbanos y la escasez de parqueaderos donde puedan esperar para retirar la carga. En el caso del ferrocarril, el principal problema detectado es la falta de seguridad en los cruces ferroviarios y la generación de barreras urbanas en su paso por la ciudad. Esto se ha podido comprobar en el Capítulo 6, en donde se entregan mayores antecedentes. Es importante recordar que para la medición de las externalidades generadas por los modos de transporte terrestre de carga, se desarrolló una metodología con componentes cuantitativos y cualitativos. En este estudio, la aplicación de esta metodología ha sido limitada, pero en futuros estudios que tengan relación con esto el Consultor recomienda que el Ministerio aplique la metodología creada, o la perfeccione. La correcta medición de las externalidades de los modos de transporte en la ciudad amerita un estudio específico de la materia, y los resultados presentados en este estudio son una primera aproximación.

Por último, se ha podido establecer que la situación actual de los modos terrestres de carga en relación al acceso a puertos chilenos es bastante dispar. Mientras el modo camionero goza de buenos accesos en general, el modo ferroviario ha sido dejado de lado por la Autoridad y, en menor medida, por los puertos nacionales. Se requiere de una gran inversión en infraestructura de acceso para el modo ferroviario si este pretende convertirse en un modo competitivo y eficiente. La contenerización, que está convirtiéndose en una tendencia en el transporte marítimo internacional, ha

radicado en que los puertos estén invirtiendo en nuevos centros de acopio de contenedores y nuevas grúas especializadas. Esta situación ha generado que el ferrocarril de carga, sin nuevas inversiones, tenga una participación en el transporte de contenedores a puerto bajísima en todo el país. Es necesario empezar a idear nuevas formas, como la construcción de terminales intermodales, para que el ferrocarril pueda tener una participación mayor en el transporte de contenedores. Una asociación público – privada, a través de la concesión de terminales intermodales, aparece como una idea interesante de estudiar. Otro antecedente lo constituye EFE, como empresa que debe generar utilidades pero también debe velar por el beneficio social. Esta doble función de EFE ha afectado al transporte ferroviario de cargas, ya que las inversiones en infraestructura deben compartirse entre los servicios de pasajeros y de carga. Esto ha producido inequidades entre el tren de pasajeros y el ferrocarril de carga, donde se ha beneficiado el primero pese a que sus servicios muestran una rentabilidad deficiente según las últimas memorias de EFE y a las consultas obtenidas durante el desarrollo de este estudio. Es otra dificultad que afecta la competitividad de este modo de transporte en relación al modo camionero.

La proposición de mejoras ha incluido recomendaciones de tipo estratégico para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. En opinión del Consultor, no basta con analizar la situación actual de cada puerto y proponer mejoras tendientes a la competitividad de los modos terrestres de carga. Es necesario que el Ministerio emprenda iniciativas globales que afecten a la multimodalidad del país, con una mirada global.

## **ANEXO 1**

### **Desarrollo de waterfronts**

## **Anexo 1: Desarrollo de Waterfronts**

La rehabilitación mediante Waterfronts es un proceso que apareció por primera vez, en una escala significativa, en Estados Unidos y luego se extendió a Europa y Asia. Los primeros proyectos a gran escala de rehabilitación se llevaron a cabo en los Estados Unidos a finales de 1970, más concretamente, en Baltimore y Boston. Las ciudades canadienses de Toronto y Montreal desarrollaron proyectos similares algún tiempo después de eso y sólo más tarde, en la década de 1980, que el proyecto conocido Docklands vio la luz del día en la ciudad de Londres.

Es importante revisar los cambios económicos estructurales que han tenido lugar a lo largo del siglo XX, a fin de colocar la rehabilitación frente al mar en su contexto adecuado. Entre 1950 y 1960, una proporción cada vez mayor de las zonas de litoral urbano comenzó a ser abandonado. Esto tuvo lugar en el período de post Segunda Guerra Mundial, uno el cual se produjo la transición de buques cargo a la era de la tecnología del container, proceso que se experimentó primero en Estados Unidos. También vale la pena señalar que estas iniciativas de rehabilitación (waterfronts) ocurrieron en ciudades que experimentaron procesos de reestructuración económica post-industrial (de industria pesada a la economía de alta tecnología, información y servicios basados en las industrias), como fueron los casos de Boston, San Francisco, Nueva York o Baltimore.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la actividad industrial y comercial de los puertos de estas ciudades experimentaron un descenso, mientras que el sector de los servicios de la economía local (comercio, salud, educación, turismo, administración local y servicios de desarrollo industrial) se amplió y volvió cada vez más diversa, convirtiendo a éstas en ciudades "post-industrial".

Por lo tanto, según diversos autores, los procesos de rehabilitación urbana son impulsados por:

- a) una transición económica,
- b) un interés en el entorno social,
- c) la obsolescencia y nuevas demandas territoriales,
- d) la calidad ambiental y el desarrollo sustentable.

Comparando los procesos simultáneos de waterfronts y la rehabilitación de centros históricos, estos se han producido por los procesos de desindustrialización, cierre de puertos, desocupación de suelos urbanos y la

necesidad de generar suelo para uso público. Como consecuencia de la desindustrialización y de la obsolescencia tecnológica las áreas portuarias quedaron vacantes y en descomposición, adyacentes al centro comercial, y así los waterfronts llegaron para desempeñar un papel central en los procesos de rehabilitación urbana.

Según Mann (1988)<sup>1</sup> habría diez objetivos diferentes de la rehabilitación del movimiento frente al mar que explican su surgimiento y el éxito en los Estados Unidos:

1. El hecho de que los procesos de rehabilitación de waterfronts ponen a disposición una gran cantidad de suelo de usos diversos;
2. La fuerte demanda pública por acceso libre y fácil costas y zonas ribereñas;
3. La eliminación de carreteras y su sustitución por los vías peatonales;
4. La conservación y recuperación de las áreas embancadas de pequeños cursos de agua y canales;
5. La conservación y rehabilitación del patrimonio cultural e histórico;
6. La creación de zonas comerciales destinadas al público en general;
7. La construcción de salas de exposiciones y otras instalaciones culturales;
8. La creación de lugares adecuados para erigir elementos artísticos;
9. La posibilidad de organizar festivales de música y otras manifestaciones artísticas;
10. La aplicación de las normas de planificación urbana.

Los objetivos anteriores, si bien son tendencias en los Estados Unidos, también se aplican en la mayor parte de Europa. Sin embargo, existe poca literatura especializada en los casos europeos, lo que dificulta el análisis comparado con los casos norteamericanos.

A continuación se entrega un conjunto sistemático de antecedentes recopilados para diversos casos de desarrollo de waterfronts en distintas ciudades del mundo.

---

<sup>1</sup> Mann, Roy B.. "Ten Trends in the Continuing Renaissance of Urban Waterfronts" Landscape and Urban Planning 16(1988):

- Casos estudiados:

| Caso                                                                                                                                                                                        | Contexto histórico                                                                | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baltimore: Inner Harbor</b><br>Estado de Maryland, USA<br>Años: 1963 - 1984<br>Superficie renovada: 38 Há<br>Inversión total: US\$2.500 MM<br>Uso anterior de los terrenos: Puerto viejo | Realizado en tres etapas: 1) Charles Center, 2) Inner Harbour y 3) Market Center. | <p>A lo largo del proyecto ha estado a cargo de varias organizaciones, que es la misma pero que fue adaptándose en el tiempo: Charles Management Office, Charles Center / Innerharbor Management Inc. , Market Center Development Corporation y Baltimore Economic Development Corporation.</p> <p>Todas, si bien con grandes autonomías, dependieron de la Municipalidad.</p> <p>Gran capacidad de obtener financiamiento privado mediante inversión pública estratégica. (20% de la inversión total fue pública, de la cual la Municipalidad accedió a importantes subsidios del gobierno federal)</p> <p>Se creó además un Panel para la revisión</p> | <p><b>Políticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar la imagen de la ciudad</li> <li>• Generar empleo, especialmente para los sectores urbanos pobres</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos financieros a la inversión privada</li> </ul> | <p><b>Positivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión total de US\$180 MM en xx años, de los cuales US\$145 MM (80%) fue privada.</li> <li>• Polo turístico que revirtió degradación urbana de los años 60.</li> <li>• Plusvalía del suelo generó mayores ingresos a Municipio</li> </ul> <p><b>Negativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleos generados sirvieron principalmente a residentes acomodados de la periferia de la ciudad</li> <li>• Turismo hizo subir precios del suelo y servicios, lo que afectó a residentes pobres (gentrification)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos a la inversión privada que permitirán sólo realizar inversión pública estratégica</li> <li>• Generación de una autoridad revisora y fiscalizadora de diseños arquitectónicos y urbanos</li> <li>• Centro comercial y financiero, lo que permitio destinar exitosamente suelo a las actividades comerciales, residenciales y de recreación.</li> </ul> |

| Caso                                                                                                                                                                                | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | arquitectónica de proyectos (Architectural Review Board), que realizó concursos públicos de diseño y con atribuciones para someter al desarrollador inmobiliario a cumplir con los diseños aprobados.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Lower Manhattan: Battery Park City Nueva York</b><br>Años: 1960 - 1990<br>Superficie renovada: 37 Há<br>Inversión total:<br>Uso anterior de los terrenos: Puerto y río (relleno) | <p>El puerto en los años 60 perdió competitividad por las dificultades que ponía el sector de Manhattan de acceder por vía terrestre a las áreas de respaldo e industria asociada del puerto. Se decide trasladar parte del puerto al vecino estado de New Jersey liberando la zona de muelles en Lower West Side de Manhattan.</p> <p>La asociación de comercio y negocios del downtown (Downtown-Lower Manhattan Association -DLMA), liderada por David Rockefeller (Presidente del Chase</p> | <b>Instituciones involucradas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Battery Park City Authority (1968), dependiente de gobierno estatal con directorio integrado por tres miembros. Luego, en 1979, fue integrada al New York State Urban Development Corporation para prevenir desastre financiero. Finalmente evolucionó a la Port Authority of New York</li> <li>New York City Planning Commission</li> <li>Downtown-Lower</li> </ul> | <b>Políticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poner en práctica nueva formas de planificación urbana</li> <li>Revitalización del centro urbano y financiero de la ciudad ante la pérdida de empleos producto de la generación de un nuevos centros urbanos Mid Town, en la propia isla de Manhattan y Connecticut, Westchester en los suburbios.</li> <li>Alojar sectores residenciales cercanos al centro financiero</li> <li>Mejorar condiciones</li> </ul> | <b>Positivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>14.000 viviendas, 30.000 nuevos residentes.</li> <li>Se evitó y revirtió la migración de negocios y oficinas desde el lower Manhattan hacia otros sectores de la ciudad, generando una revitalización de toda la zona.</li> </ul> <b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rigidez de Master Plan original casi lleva al desastre financiero al no generar los ingresos necesarios para amortizar deuda pública.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Colaboración público – privado, con rol crítico de la asociación de comercio y negocios.</li> <li>Plan de uso de suelo abarcó no sólo el área del proyecto sino toda la zona del bajo Manhattan, lo que permitió en un principio garantizar que nadie sería desplazado del área, algo frecuente en las renovaciones urbanas de esa época. Sin embargo ello no fue posible.</li> <li>Diversificación de actividades como objetivo de</li> </ul> |



| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                 | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                      | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>Manhattan), se organizó (1958) para contrarrestar pérdida de vitalidad de esa zona de la ciudad.</p> <p>Se propone hundir la Westside Highway (autopista) y la construcción del World Trade Center en las antiguas vías férreas del puerto. El suelo excavado serviría para rellenar los antiguos muelles y generar nuevo suelo urbano, donde se construiría Battery Park City, una “ciudad dentro de la ciudad”, incluyendo estacionamientos, mall, 465.000 m<sup>2</sup> de oficinas y 18.000 unidades residenciales. Autoridad exigió que 1/3 de los departamentos fueran para clase media y otro tercio para vivienda social (low-rent), financiados con subsidios estatales y utilidad de tercio de los departamentos y espacio comercial (esto</p> | <p>Manhattan Association (asociación de comercio y negocios)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejado, a partir de 1980, por empresa desarrolladora inmobiliaria de origen canadiense (Olympia and York).</li> </ul> | <p>del transporte en la ciudad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el ambiente urbano</li> <li>• Diversificar las actividades en la zona céntrica</li> <li>• Ampliar la base de impuestos</li> </ul> <p><b>Planes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Battery Park Master Plan (Cooper and Eckstuts, 1980). Reemplaza al anterior. 30% espacios abiertos y paseo-costanera</li> <li>• New York City Comprehensive Waterport Development Plan – CWDP (1994)</li> <li>• The Lower Manhattan Plan (Harrison, 1966, actualizado en 1996), elaborado por la New York City Planning Commission y el Downtown-Lower Manhattan Association</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo Master Plan significó la imposibilidad de generar vivienda social</li> <li>• Cambios en Master Plan significó abandonar la idea de cubrir autopista hundida, lo que es una fuente de deterioro urbano</li> </ul> | <p>planificación es la clave para la revitalización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de deuda permitieron prácticamente evitar inversión pública directa.</li> <li>• Conveniencia de generar edificaciones y espacios urbanos en la línea tradicional de la ciudad y con escala humana.</li> <li>• Nuevo Plan permitió generación por lotes y manzanas, lo que posibilitó a la oferta ir adaptándose a la demanda del mercado, con ello superando los inevitables ciclos económicos. Resulta fundamental para el éxito financiero de una operación de esta envergadura evitar grandes deudas hasta no obtener los primeros ingresos.</li> <li>• Experiencia dejó claro que la operación resultó por</li> </ul> |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Resultados | Lecciones aprendidas                                                                          |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>último, algo que se sabía nunca se cumpliría).</p> <p>Lo novedoso era la diversidad de actividades planteadas, contrario a la tendencia de la época de especializar el uso de suelo en las ciudades.</p> <p>En 1979 se vio la posibilidad de un fracaso financiero ante el vencimiento de los bonos de deuda emitidos y atrasos en construcción y por ende, ventas de inmuebles. Se cambió el master plan original (Harrison, 1966) para hacerlo más adaptado a tejido urbano tradicional de la ciudad. Master Plan original, en base a supermanzanas, creaba ciudad futurista alejada de los patrones urbanos tradicionales de Nueva York, incluyendo acento en vías peatonales. Se contrata así el Battery</p> |                   | <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaratoria de Business Improvement District (BID), asociación público-privada en la que las empresas de la zona pagan un impuesto adicional para financiar las mejoras dentro de los límites del distrito.</li> <li>• Facultad de emitir instrumentos de deuda (bonos) por parte de la Battery Park City Authority. Se emitieron US\$200 MM.</li> <li>• Inversión pública para el hundimiento de la autopista (West Side Highway)</li> <li>• Waterfront Revitalization Program (WRP)</li> <li>• Definición de tres zonas portuarias y ribereñas por el CWDP : <ul style="list-style-type: none"> <li>- el public</li> </ul> </li> </ul> |            | <p>haberse dejado en manos de una empresa privada, que maneja el riesgo y busca el lucro.</p> |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                            | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|
|      | <p>Park Master Plan (Cooper and Eckstuts, 1980). Este además requería menor inversión en infraestructura.</p> <p>Cambio en el Master Plan significó que el gobierno federal retiró los subsidios para vivienda social y con ello el requerimiento de generar este tipo de viviendas.</p> <p>El boom inmobiliario de los 80 permitió cumplir con todas las obligaciones financieras y generar utilidades. Impuestos sirvieron ala ciudad para financiar vivienda social en toda la ciudad.</p> <p>En los años 80 se amplió el desarrollo del borde costero del Lower Manhattan con el waterfront desarrollado en el lado este, el South Street Seaport.</p> |                   | <p>waterfront, el working waterfront</p> <p>- y el natural waterfront.</p> |            |                      |

| Caso                                                                                                                                                    | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                          | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Resultados | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Boston</b><br>Estado de Massachusetts<br>Años:<br>Superficie renovada:<br>Inversión total:<br><br>Hundimiento de autopista de borde:<br>US\$5.000 MM | <p>Consistió en el desarrollo de 4 proyectos: 1) Charlestown Navy Yard, 2) Harbor's Point, 3) Rowe's Wharf y 4) South Seaport District.</p> <p>A fines de los años sesenta comenzó una importante reestructuración de su waterfront. Para la economía local de la ciudad, el sector portuario cercano al núcleo urbano había perdido importancia desde hacía tiempo.</p> <p>Sin embargo, la renovación urbana de la ciudad no comenzó en la orilla sino tierra adentro con la construcción del Government Center, destinado a concentrar instituciones de la administración pública. Para ello fueron demolidas y saneadas grandes extensiones del interior de la</p> | <b>Instituciones involucradas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridad portuaria (Massport)</li> <li>• Agencia de desarrollo urbano (Boston Redevelopment Authority)</li> <li>• Gobierno Estatal (Commonwealth of Massachusetts)</li> </ul> | <b>Políticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reordenamiento urbano</li> <li>• Reintegración del tejido urbano con el borde de mar, maximizando el beneficio público</li> </ul> <b>Planes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Desarrollo</li> </ul> <b>Instrumentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación de la ley estatal que regulaba las vías marítimas: Capítulo 91 Chapter 91, The Massachusetts Public Waterfront Act. Se trata del programa más antiguo de su tipo en EE.UU. y regula las actividades en las vías navegables, de la costa e interiores, incluyendo la construcción, dragado y relleno de marismas, lagunas y grandes ríos navegables y arroyos.</li> </ul> |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible gracias a que proporción importante del suelo era de propiedad pública</li> <li>• Cooperación interinstitucional</li> <li>• Existencia de un Plan de Desarrollo</li> <li>• Rol vital de una agencia de desarrollo urbano con amplias atribuciones (BRA)</li> <li>• Ley específica permitió regular conflictos</li> <li>• Centro comercial y financiero, lo que permitió destinar exitosamente suelo a las actividades comerciales, residenciales y de recreación.</li> </ul> |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|
|      | <p>ciudad, algo que produjo una fuerte polémica por parte del incipiente movimiento conservacionista.</p> <p>En el área próxima al puerto se optó así por conservar dos naves de mercado (Quincy Market y Faneuil Hall), previstas inicialmente para ser demolidas. Ello marcó un cambio en las tendencias –no sólo en Boston, sino en todo EE.UU.– y probó que la conservación y la revitalización pueden ser comercialmente exitosas.</p> <p>Con la conservación de estos edificios y el atractivo de la zona, se creó una alianza estratégica del Government Center y el interior de la ciudad con la zona costera, que adquirió así un atractivo especial.</p> <p>Se han erigido hoteles, viviendas de lujo,</p> |                   |                                 |            |                      |

| Caso                                                                                                                                         | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Institucionalidad                                                                                                                                      | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                | Resultados                                                                                                                                                                                       | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              | <p>atracaderos de barcos de turismo y un acuario ("Ocean Center"). Almacenes antiguos han sido transformados en viviendas.</p> <p>En los años 90 se sustituyó con un costoso proyecto la carretera urbana elevada (Central Artery I-93) por una variante subterránea, lo que mejoró aún más el entorno del borde costero.</p> <p>En todo el proceso, la BRA jugó un rol fundamental en la renovación como dueña de grandes paños de terrenos y en zonificación del waterfront y el desarrollo de proyectos.</p> |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |
| <b>Barcelona: Port Vell (Ciutat Vella) y Distrito /22@</b><br>Cataluña, España<br>Años: 1980 - 1995<br>Superficie renovada: Port Vell: 54 Há | La ciudad de Barcelona ha llevado a cabo un cambio significativo de 1980. Se trata de una transformación de tres procesos interrelacionados: 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuntamiento de Barcelona</li> <li>• Autoridad Portuaria de Barcelona (APB)</li> <li>• Corporación</li> </ul> | <b>Políticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar a Barcelona dentro de la jerarquía mundial de ciudades globalizadas</li> <li>• Ordenación del borde del litoral</li> </ul> | <b>Port Vell y Ciutat Vella:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mientras la oferta destinada a actividad económica en Barcelona aumentó en 18,8% en Ciutat Vella lo hizo en</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia de desarrollar un plan general de transformación, que conciba todo el proceso, con estrategias unitarias</li> </ul> |

| Caso                                                                                 | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Distrito 22@: 198 Há Inversión total: US\$4.026 MM (Ciudad Vella y Port Vell)</p> | <p>mejoramiento del sistema de transporte y su infraestructura, 2) generación de una centralidad, y 3) reconversión económico-productiva. A ello contribuyó el desafío de cambiarle el rostro ala ciudad sede de los Juegos Olímpicos de 1992.</p> <p>El plan consistió en la transformación y generación de 12 áreas de centralidad urbana, 4 de ellas destinadas a instalaciones olímpicas. Ello, con una estrategia de revitalización específico a casa área. En ellas, el plan ha direccionado tanto el diseño y construcción de edificaciones.</p> <p>Uno de los objetivos del plan fue la reordenación urbana lo que incluyó la supresión del ferrocarril longitudinal a la costa.</p> <p>Uno de los puntos centrales de la</p> | <p>Metropolitana de Barcelona</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación del Ayuntamiento con la Administración Estatal</li> <li>• Villa Olímpica, S.A. (más tarde, en el año 1989, se integra en una nueva sociedad denominada Holding Olímpico, S.A. (HOLSA), en la que participaba el Estado con un 51 % y el Ayuntamiento de Barcelona con el 49 %.</li> <li>• 22@Barcelona</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frenar e invertir el proceso de deterioro y obsolescencia de Ciutat Vella (Ciudad Vieja)</li> <li>• Animar a los propietarios de suelo a renovar las antiguas industria. pero manteniendo la actividad económica (Poblenou - Distrito 22@).</li> </ul> <p><b>Planes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan General Metropolitano -PGM (1976)</li> <li>• Plan Metropolitano de Costas (1986), que complementa el PGM</li> <li>• Plan Especial de Ordenación Urbana de la Fachada al Mar de Barcelona en el Sector Carlos I y Avenida Içaria (1986)</li> <li>• Pla de Protecció del Patrimoni Industrial</li> <li>• Plan 22@ Barcelona</li> </ul> | <p>21,5%, principalmente por actividad inmobiliaria, servicios a empresas, , actividad profesional, restaurantes, bares, hoteles y otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios de oferta inmobiliaria de Ciutat Vella se ha igualado con el resto de Barcelona</li> <li>• 18 millones de turistas anuales</li> <li>• En 15 años, por cada Euro invertido por el sector público, el privado ha invertido 1,7</li> </ul> <p><b>Distrito 22@:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renovación de más del 67% de techo de las áreas industriales de Poblenou, mediante 110 instrumentos de planeamiento.</li> <li>• Estos proyectos</li> </ul> | <p>y globales para las zonas urbanas portuarias y ribereñas obsoletas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de planificar para mantener a residentes antiguos</li> </ul> |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Lecciones aprendidas |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|      | <p>renovación de Barcelona ha sido la renovación de la Ciutat Vella, y en su borde costero, el desarrollo de un Waterfront en el viejo puerto (Port Vell). Este ha sido constantemente transformado durante estos últimos años y se ha convertido en un moderno sitio de esparcimiento. En él se han construido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El centro comercial Maremagnum</li> <li>- El cine IMAX</li> <li>- El Acuario de Barcelona</li> <li>- El Museo de Historia Catalana</li> <li>- El museo Marítimo</li> </ul> <p>En el año 2000 el Ayuntamiento de Barcelona aprobó un nuevo ordenamiento urbanístico pensado para transformar en un polo de nueva actividad la antigua</p> |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación al Plan General Metropolitano – MPGM</li> <li>- Plan Especial de Infraestructuras (PEI)</li> <li>- Modificación al Plan Especial del Patrimonio Arquitectónico Histórico-artístico de la ciudad de Barcelona.</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenio para la recuperación de la fachada marítima de Barcelona, suscrito entre el Ayuntamiento y la Administración Estatal<sup>2</sup></li> <li>• Programa ARI, sistema de expropiación y adquisición de suelos a partir de los planes urbanísticos de cada barrio</li> </ul> | <p>permiten obtener más de 2 MM de m2 para nuevos espacios productivos, viviendas sociales, equipamientos y servicios técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector inmobiliario ha apostado decididamente por el proyecto 22@Barcelona: 74 de los 110 planos aprobados han sido impulsados por el sector privado y, para la actividad productiva, ya se han concedido las licencias para construir sobre 500.000 m2 de superficie.</li> <li>• El proyecto 22@Barcelona ha tenido una gran acogida en el ámbito empresarial: 1.441 de las empresas más destacadas en sus respectivos sectores</li> </ul> |                      |

<sup>2</sup> El gobierno autonómico no participó



| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                        | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lecciones aprendidas |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|      | <p>área industrial de Poblenou, con fábricas que habían quedado obsoletas y estaban cerradas o con usos poco productivos.</p> <p>El nuevo ordenamiento permite una nueva calificación del suelo 22@, en sustitución de la calificación de suelo industrial tradicional 22a. De este modo, un solar de la zona 22@ - que a groso modo implica todo el cuadrante del levante sud de la ciudad, entre la Gran Vía y la ronda y entre la Vila Olímpica y la Rambla de Prim, admite una mayor edificación, más espacios públicos o zonas verdes y usos de vivienda social, siempre que la actividad industrial anterior se sustituya por oficinas y otros servicios de empresas y equipamientos relacionados con las nuevas tecnologías y el conocimiento.</p> |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reclasificación de suelo para promover la instalación de industrias del conocimiento</li> </ul> | <p>ya se han instalado en el distrito 22@Barcelona o están en proceso de construcción de sus sedes corporativas. Del conjunto de empresas que ya se han instalado en 22@Barcelona desde el año 2001, más del 69% pertenecen a alguno de los cinco sectores estratégicos de 22@Barcelona: media, TIC, TecMed, energía o diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En consecuencia, Poblenou ha enriquecido significativamente su tasa de trabajadores que actualmente suman más de 42.000 nuevos trabajadores, de los cuales la mitad tienen formación universitaria, y se prevé llegar a los 150.000.</li> </ul> <p><b>Negativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desplazamiento de antiguos residentes</li> </ul> |                      |

| Caso                                                                                                                                                                                        | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                                                             | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>por alza de precios inmobiliarios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éxodo de vecinos por incompatibilidad con nuevos usos (ruidos, actividad nocturna, etc.)</li> <li>• Desplazamiento de residentes y su tejido social y advenimiento de sólo actividades temporales (ocio, comercio, turismo, etc.)</li> </ul>                                |                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Londres: Docklands y Canary Wharf</b><br/>Inglaterra<br/>Años: 1981-1998<br/>Superficie renovada: 2.200 Há (826 Há reclamadas al río Támesis)<br/>Inversión total: US\$ 12.505 MM</p> | <p>La zona de los Docklands, antiguo puerto de Londres, se encuentra al este del centro. Después de la Segunda Guerra Mundial, comenzó a sufrir un paulatino deterioro, transformándose en un gran paño erizado cercano al centro. En 1970 el puerto es cerrado, para estudiar opciones de renovación y densificación.</p> | <p><b>Instituciones involucradas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• London Docklands Development Corporation (LDDC)</li> <li>• Ministerio de Transporte (Department of Transportation - DETR) y Metro de Londres</li> <li>• Olympia y York (Gestores inmobiliarios)</li> </ul> | <p><b>Políticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la economía local: responder al daño económico, físico y social ocasionado por el cierre de los muelles del lado Este de Londres.</li> <li>• Generación de 100.000 puestos de trabajo</li> <li>• Desregularización para fomentar construcción</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión pública de US\$3,045 MM apalancó US\$ 9,460 MM de inversión privada<sup>3</sup></li> <li>• 2,3 MM de m2 para usos de hotel (más de 10), restaurantes, tiendas, fábricas, imprentas, oficinas y espacio recreativo. Esta diversidad asemeja el área a los sectores de mayor calidad urbana en el</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos requeridos exigían nuevas calificaciones que los trabajadores locales no estaban en condiciones de ofrecer.</li> </ul> |

<sup>3</sup> <http://www.lddc-history.org.uk/regenstat/index.html#Introduction>

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lecciones aprendidas |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|      | <p>Esto trajo severos problemas a Londres: la población de los Docklands disminuyó en un 20% en la década 1971- 81, y en 1981 el desempleo estaba en 17,1% con 60% del área eriaza.</p> <p>En 1981 el Estado creó la London Docklands Development Corporation (LDDC), que estableció condiciones para trabajar en conjunto con privados. Su estrategia principal fue crear un marco de infraestructura y accesibilidad para la zona con fondos estatales, para luego entregar el desarrollo inmobiliario a los privados, que se basó en crear flexibilidad, diversidad, y sobretodo densificación.</p> <p>Los proyectos urbanos se concentraron en crear programas de viviendas de diverso</p> |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regeneración urbana</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ley habilitante: Local Government Planning Act (1980)</li> <li>Creación de un área de desarrollo denominada: London Docklands Urban Development Area (UDA)</li> <li>Plan Maestro (Master Building Agreement) para Canary Wharf, , encargado a SOM and Partners.</li> <li>Exención tributaria por 10 años (hasta 1992) empresa inmobiliaria Olympia &amp; York. Ésta se comprometía a desarrollar un nuevo centro financiero.</li> </ul> | <p>Oeste de la ciudad, superando en ello incluso al centro (City)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sobre 2 MM de turistas al año</li> <li>Entre 1981 y 1998 la población pasó de 39.400 a 83.000, el número de empleadores casi se duplicó: 1.021 a 2.690 y el empleo creció desde 27.200 a 85.000 puestos.</li> <li>24.000 viviendas</li> </ul> |                      |

| Caso                                                                                       | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos | Resultados                                                                 | Lecciones aprendidas |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                            | costo, crear una red de transporte, mantener ciertos potenciales del lugar, y crear un nuevo centro financiero en la Zona Empresarial, llamado Canary Wharf, que se convirtió en el motor de la renovación urbana en la ciudad actual.                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                 |                                                                            |                      |
| <b>Ámsterdam</b><br>Holanda<br>Años:<br>Superficie renovada:<br>313 Há<br>Inversión total: | En el área de los Eastern Docklands (313 ha) se levantaron varios barrios cercanos al centro de la ciudad, con un total de 8.500 viviendas. Las antiguas áreas portuarias de Veernmarkt, Abattoirterain en Entrepot-west, KNSMeiland, Java-eiland y Borneo-Sporenburg y Rietlanden han sido cubiertas casi por completo con viviendas nuevas. A causa de los altos costos de descontaminación y de cimentación fue necesaria una elevada densidad ("high- |                   |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8.500 viviendas nuevas</li> </ul> |                      |

| Caso                                                                                                                                                                     | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                       | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                    | Resultados                                                                                                                                                                                                       | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | <p>density, low rise building”).</p> <p>“Blue is green” reza el slogan con que se comercializa la ubicación junto al agua. Esta ubicación y las posibilidades de uso del agua compensan la falta de áreas verdes. Los espigones se han convertido en una especie de campo experimental de la construcción habitacional holandesa. Se ha creado un área urbana social y funcionalmente mixta, con alrededor de un 30% de vivienda pública.</p> |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Ciudad del Cabo: Victoria and Alfred Waterfront</b></p> <p>Sudáfrica</p> <p>Años: 1989 -</p> <p>Superficie renovada: 502 Há</p> <p>Inversión total: US\$339 MM</p> | <p>La autoridad portuaria, ante el abandono del puerto y pérdida de inversión del área, tomó a fines de los 80 la iniciativa de tomarse el Muelle Duncan y rearmar el tejido urbano, el que había sido roto en el pasado por la relleno de agua,</p>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Port Authority</li> <li>• Concejo Municipal</li> <li>• Waterfront Steering Committee (o Burggraaf Committee), organizado por la Alcaldía (1984) e integrado por los</li> </ul> | <p><b>Políticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconectar puerto y ciudad</li> <li>• Acceso público al borde marino</li> <li>• Desarrollar y promover el área como un ambiente apto para el trabajo,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 22 millones de turistas anuales, destino turístico más visitado de Sud África</li> <li>• Lugar preferido en Sud África para realizar eventos internacionales</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de integrar la experiencia mundial previa en la materia. En este caso se estudiaron y tuvieron como referencia las de San Francisco, Boston, Baltimore, Vancouver y Sydney.</li> </ul> |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>vías férreas y construcción de vialidad costera (años 60).</p> <p>Para los años 80, el puerto histórico había entrado en estado de subutilización debido a las nuevas tecnologías del transporte marítimo y la expansión de las actividades portuarias hacia otros lados. El área había quedado semi abandonada.</p> <p>En 1984 el alcalde Capetown estableció el Waterfront Steering Committee para analizar el potencial uso público de áreas portuarias. En 1987 este comité informó de la posibilidad de reconvertir los muelles en las cuencas de Victoria y Alfred como áreas de desarrollo mixto (comercio, entretención y residencia) Conseguir.</p> <p>En Noviembre de 1988</p> | <p>ministerios de Transporte y de Medioambiente y Turismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Victoria and Alfred Waterfront (Pty) Ltd. (V&amp;AW, 1988), subsidiaria de la Corporación de Transporte Público (Transnet Ltd. , antes de su privatización: South Africa Transport Services), con atribuciones para emitir acciones de deuda pública.</li> </ul> | <p>la residencia, el entretenimiento y el ocio, como también un polo de inversión inmobiliaria y lugar para el comercio internacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener la autenticidad y carácter del lugar a través del funcionamiento de los elementos de trabajo del puerto antiguo por el atractivo que ellos producen para los nuevos y potenciales usuarios: grúas, remolcadores, dique, pescadores, etc.</li> </ul> <p><b>Planes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan Urbano y Marco de Desarrollo (1989). Plan de 6 fases para lograr: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de espacios públicos</li> <li>- Mantener el carácter histórico</li> <li>- Autosuficiencia financiera maximizando valor</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de 89.000 puestos de trabajo nuevos, con un multiplicador de 3,1</li> <li>En menos de 15 años, el Waterfront se ha convertido en el mayor contribuyente de la ciudad, reportando un pago de US\$17 MM anuales (2005) y US\$4,5 MM en pago anual por servicios públicos</li> <li>Victoria and Alfred Waterfront (Pty) se ha convertido en consultora internacional para la creación de waterfronts en otras latitudes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin perjuicio de lo anterior, no se transfirieron las experiencias directamente sino que adaptaron alas condiciones locales.</li> <li>Generar una visión que integre y permita promocionar las condiciones únicas del lugar</li> <li>Organizar equipos multidisciplinarios para realizar proyectos y diseños holísticos. Usar diseño vernacular.</li> <li>Mantener el carácter y en lo posible el funcionamiento del puerto original y edificios preexistentes. Evitar el estilo "parque temático".</li> <li>Considerar las variables del mercado.</li> <li>Enfocarse en</li> </ul> |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                        | Resultados | Lecciones aprendidas                          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|
|      | <p>se establece la empresa semi pública Victoria and Alfred Waterfront (Pty) Ltd. a cargo del “redesarrollo” del área de los muelles históricos y convertirlos en área de uso mixto.</p> <p>Proyectos incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pabellón BMW y Teatro IMAX</li> <li>- Dos acuarios</li> <li>- Nuevo molo de protección</li> <li>- Área residencial de lujo en torno a nueva marina (550 departamentos)</li> <li>- Hotel de 8.500 m2</li> <li>- Shopping Center y estacionamiento (1.250 espacios)</li> <li>- Edificios corporativos (BP y otros)</li> </ul> <p>El proyecto requirió sostenerse solo financieramente (sin subsidios) debido a los cambios políticos que</p> |                   | <p>con estrategia de desarrollo y gestión</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de acciones, la mayor parte de las cuales fueron adquiridas por un fondo de pensiones: (Transnet Pension Funds).</li> </ul> |            | <p>visitantes locales y no estacionarios.</p> |

| Caso                                                                                                    | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Institucionalidad                                                                                                                                                                                                                                                                    | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Resultados | Lecciones aprendidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | ocurrían en Sud África a la época.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Buenos Aires</b><br>Argentina<br>Años: 1989 - 2004<br>Superficie renovada: 90 Há<br>Inversión total: | Desde su fundación Buenos Aires no poseía condiciones de un puerto efectivo. Los barcos y embarcaciones debían arribar a una considerable distancia de la costa en las amplias payas naturales que ofrecía el estuario del Río de la Plata. A mediados del siglo XIX se intensificó la necesidad de un puerto y muelle en el río de la Plata. En 1882 se optó el proyecto que ayudarían a solucionar el tema portuario presentado por el ingeniero Eduardo Madero, el cual proponía un puerto con un diseño de diques cerrados, intercomunicados. Las obras de construcción del puerto iniciaron en 1887 y finalizaron en 1897, pero lamentablemente, debido al notable | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Obras y Servicios Públicos</li> <li>• Ministerio del Interior</li> <li>• Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires</li> <li>• "Corporación Antiguo Puerto Madero S.A."</li> <li>• Sociedad Central de Arquitectos</li> </ul> | <b>Políticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinsertar Puerto Madero al tejido urbano</li> <li>•</li> </ul> <b>Planes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Maestro del Puerto Madero. Sus objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar una nueva relación de la ciudad con el río a través de su puerto</li> <li>- Convertir definitivamente a la costanera sur en un espacio verde recreativo</li> <li>- Crear un nuevo centro comercial, social y cultural en la ciudad.</li> <li>- Desarrollar un conjunto de nuevas construcciones sin borrar el estilo portuario que debía conservar la</li> </ul> </li> </ul> |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenio para la constitución de la sociedad anónima "Corporación Antiguo Puerto Madero S.A." (Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Ministerio del Interior y Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires) sustituyó las jurisdicciones antiguas (y superpuestas) de la Administración de Puertos, Ferrocarriles Argentinos, la Junta Nacional de Granos, etc. lo que le otorgó gran agilidad para administrar y gestionar el proceso de reconversión.</li> </ul> |



| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|
|      | <p>aumento del comercio portuario internacional a fines del siglo XIX y principio del XX trajo aparejado el aumento de los calados, lo que provocó la prematura insuficiencia del puerto de diques. Se creó así otro puerto llamado en Nuevo Puerto 1911-1925, dejando en una obsolescencia y deterioro por aproximadamente cien años el Puerto Madero</p> <p>El deterioro y desuso del puerto, no era indiferente para muchos, debido principalmente a su posición estratégica en la ciudad, lo que llevó a que muchos planes intentasen integrar al puerto como parte funcional de la ciudad. Luego de sucesivos planes durante todo el s.XX, en 1989 se crea la Corporación Antiguo Puerto Madero S.A, a la cual se le concedió el dominio del área del puerto y de esta forma</p> |                   | <p>zona</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperar el rol económico y las actividades del Area Central.</li> <li>- Revertir los déficit urbanos equilibrando espacios públicos y privados.</li> <li>- Promover un acercamiento de la ciudad al río y potenciar la zona sur.</li> <li>- Establecer un plan de desarrollo consensuado.</li> <li>- Estimular la inversión genuina.</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumento de gestión: Convenio para la constitución de la sociedad anónima "Corporación Antiguo Puerto Madero S.A." (Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Ministerio del Interior y Municipalidad de la Ciudad de Buenos</li> </ul> |            |                      |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos                                                                                                                                                                                 | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|
|      | <p>encargarse del desarrollo de este.</p> <p>A partir de la década de los 90´ Argentina vivía una liberación económica muy fuerte, la que exigía y promovía el desarrollo de actividades terciarias avanzadas para insertarse en la globalización.</p> <p>En 1989 se aprueba el Plan Maestro del Puerto Madero el cual tenía el objetivo de desarrollar una nueva relación de la ciudad con el río a través de su puerto, convertir definitivamente a la costanera sur en un espacio verde recreativo, crear un nuevo centro comercial, social y cultural en la ciudad.</p> <p>Para ello, debía tomarse como punto de partida la particular arquitectura del puerto, característica del período en el cual fue</p> |                   | <p>Aires). Con plena capacidad jurídica como Sociedad Anónima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de "Área de Protección Patrimonial Antiguo Puerto Madero" (Concejo Municipal)</li> </ul> |            |                      |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|
|      | <p>construido. Más que una nueva reconstrucción del puerto fue la recuperación de sus espacios, eso si con otra funcionalidad.</p> <p>Se pueden diferenciar 2 etapas del Plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La reconversión urbana de los edificios preexistentes; 16 edificios ubicados en los diques que se que se convirtió en un importante centro comercial y gastronómico</li> <li>- Proyección Moderna del sector este del puerto, la cual era de mayor superficie por lo que había un gran oportunidad de generar proyectos de gran envergadura, lo que se refiere a una mayor rentabilidad pues es posible la construcción de</li> </ul> |                   |                                 |            |                      |

| Caso | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|
|      | <p>edificios de mayor altura como torres.</p> <p>En 1989, el Ministerio de Obras y Servicios Públicos, el Ministerio del Interior y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires suscribieron un convenio a través del cual se constituyó una sociedad anónima llamada "Corporación Antiguo Puerto Madero S.A.".</p> <p>En ese momento, la zona del Puerto Madero contaba con jurisdicciones superpuestas por parte de la Administración de Puertos, Ferrocarriles Argentinos, la Junta Nacional de Granos, etc. Con la firma del convenio mencionado, el gobierno nacional transfirió la propiedad de las 170 hectáreas a la recién creada corporación. El gobierno municipal, por su parte, otorgó las</p> |                   |                                 |            |                      |

| Caso                                               | Contexto histórico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos | Resultados | Lecciones aprendidas |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|
|                                                    | <p>normas que regularían el desarrollo urbanístico de la zona. La transferencia definitiva de dominios a la Corporación.</p> <p>Una vez creada la Corporación, se estableció un convenio con la Sociedad Central de Arquitectos y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, convocando a un "Concurso Nacional de Ideas" para la reconversión de Puerto Madero. En febrero de 1992, se otorgó el primer lugar a tres equipos, constituyéndose un nuevo equipo de trabajo, con profesionales de los proyectos premiados, que se abocó a la planificación del proyecto definitivo de reconversión.</p> |                   |                                 |            |                      |
| <b>Guayaquil: Malecón 2000</b><br>Ecuador<br>Años: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                 |            |                      |

| Caso                                     | Contexto histórico | Institucionalidad | Políticas, planes, instrumentos | Resultados | Lecciones aprendidas |
|------------------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|
| Superficie renovada:<br>Inversión total: |                    |                   |                                 |            |                      |

## **ANEXO 2**

### **Aspectos normativos e institucionales de la conectividad entre modos de transporte en Chile**

## **Anexo 2. Análisis de aspectos normativos e institucionales de la conectividad entre modos de transporte en Chile**

- Transporte multimodal de mercancías:

Para tener una visión exacta que permita correlacionar las normas de los transportes terrestres con las del transporte marítimo, es preciso evaluar el concepto del transporte multimodal, el cual en nuestra legislación, solo lo encontramos en el Art. 1041 del Código de Comercio, donde se define como:

*“El porteo de mercancías por a lo menos dos modos diferentes de transporte, desde un lugar en que el operador de transporte multimodal toma las mercancías bajo su custodia hasta otro lugar designado para su entrega”.*

Esta definición y las normativas que la sustentan en el Código de Comercio, no han sido implementadas para su puesta en marcha, ya que a pesar de varios intentos fallidos, en diferentes gobiernos desde 1988 a la fecha, el respectivo reglamento no ha sido dictado por el Poder Ejecutivo y en especial por el MTT.

El análisis de estas normas destaca la figura jurídica de un nuevo agente económico, el Operador de Transporte Multimodal, el cual se define como:

*“Toda persona que, por sí o por medio de otra que actúe en su nombre, celebra un contrato de transporte multimodal, actúa como principal y asume la responsabilidad del cumplimiento del contrato”.*

El Código define asimismo los siguientes términos:

- Contrato de Transporte Multimodal: aquel en virtud del cual un operador de transporte multimodal se obliga, contra el pago de un flete, a ejecutar o hacer ejecutar un transporte multimodal de mercancías;
- Documento de Transporte Multimodal: aquel que hace prueba de un contrato de transporte multimodal y acredita que el operador ha tomado las mercancías bajo su custodia y se ha comprometido a entregarlas en conformidad con las cláusulas de ese contrato. Este documento debe ser firmado por el operador o por una persona autorizada al efecto por él y podrá ser negociable o no negociable.
- Expedidor: toda persona que por sí o por medio de otra que actúe en su nombre o por su cuenta, ha celebrado un contrato de transporte multimodal con el operador de este transporte o toda persona que, por sí o por medio de otra que actúe en su nombre o por su cuenta, entrega efectivamente las



mercancías al operador de este transporte en relación con el contrato de transporte multimodal.

- Consignatario: la persona autorizada para recibir las mercancías.
- Mercancías: comprende la carga propiamente tal y asimismo, cualquier contenedor, paleta u otro elemento de transporte o de embalaje análogo, si ha sido suministrado por el expedidor.

En estas normas especiales queda en claro que para desempeñarse como operador multimodal en Chile, será necesario estar inscrito en el Registro de Operadores Multimodales, de acuerdo al reglamento que al efecto se dicte. Esta es la norma complementaria que indicábamos precedentemente que desde 1988 a la fecha, no ha sido dictado, por ninguno de los gobiernos que han ejercido el mando de la nación en todo este período.

El Código señala asimismo que quienes operen desde Chile deberán ser personas naturales o jurídicas chilenas y que el citado futuro reglamento, deberá establecer los requisitos necesarios para calificar como chilenas a las personas jurídicas.

En relación a las reglas sobre responsabilidad del contrato de transporte de mercancías por mar, estas serán aplicables al transporte multimodal durante el período en que las mercancías estén bajo su custodia, la misma regla será aplicable mientras se estén empleando otros modos de transporte.

La responsabilidad del operador de transporte multimodal no excluye la responsabilidad de las personas que tengan a su cargo los diversos medios de transporte realmente empleados, como son el transporte carretero o el por ferrocarril. El Código establece también que cada una de las personas que intervienen en cada uno de los medios de transporte empleados, serán solidariamente responsables entre sí y con el operador de transporte multimodal, respecto de las pérdidas, daños o retardo con que se hubieren recibido las mercancías en su destino final.

- Atribuciones del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

En relación a las funciones y obligaciones que corresponden al Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) en materias de conectividad, el marco legal vigente se encuentra en las normas de la ley 19.542, sobre modernización del sistema portuario estatal que hemos comentado, la cual en estos temas específicos establece que al MTT le corresponde proponer acciones conjuntas entre organismos públicos y privados destinadas a potenciar la eficiencia, capacidad y competitividad del sistema portuario

nacional, así como su desarrollo comercial, como normativas de coordinación, y de sistematización con el transporte terrestre ya sea carretero o ferroviario.

En estas materias, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones está facultado para generar normas específicas destinadas a realizar y cautelar los siguientes objetivos:

- La eficiencia del sistema portuario nacional.
- La capacidad del sistema portuario nacional.
- La competencia del sistema portuario nacional.
- La no discriminación y acceso los servicios.
- El marco normativo laboral.
- La eficiencia de los organismos estatales.
- Las actividades de apoyo a la navegación (prácticos, peritos, faros, balizas, etc.)
- La gestión de crisis (preventiva y curativa).

Es al MTT a quién además le corresponde, en conjunto con los demás ministerios competentes, dictar uno o más decretos destinados a normar la coordinación de los diversos organismos públicos que tengan relación con actividades que se desarrollen dentro de los recintos portuarios y por ende las que se refieren a las interconexiones entre los diferentes modos de transporte carretero y ferroviario, disposiciones que no han sido utilizadas hasta la fecha por el citado Ministerio, para lo cual se dictó el Decreto Supremo (MTT) 105 que entre sus disposiciones estableció el “Comité Portuario de Servicios Públicos”, instrumento que ha sido muy poco considerado por las respectivas Empresas Portuarias Autónomas.

En estas materias, tal como se indicó precedentemente, hay que tener presente que las normas que regulan los recintos Portuarios de los puertos Estatales, deben estar definidas para cada uno de los puertos por medio de un Decreto Supremo que estatuye sus deslindes y extensión, se dictan por cada una de las Empresas Portuarias Autónomas, a quienes le corresponde la coordinación de la operación de los agentes y servicios públicos que intervengan o deban intervenir en el interior de los recintos portuarios.

En resumen, podemos señalar que el MTT posee actualmente instrumentos específicos a ser desarrollados, evaluados y profundizados según el caso, sin embargo éstos no han sido utilizados debidamente y por ello encontramos vacíos en temas tales como:

- Reglamento de coordinación de entes públicos.
- Planes estratégicos del sistema portuario estatal.
- Aprobación de Planes estratégicos de las empresas públicas.
- Evaluación del funcionamiento del comité de coordinación de entes públicos.
- Participación activa en la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero.
- Comisión Técnica de Facilitación y Simplificación del Transporte Marítimo.

- Atribuciones del Ministerio de Obras Públicas

Las funciones y normativas correspondientes al Ministerio de Obras Públicas se encuentran descritas en el DFL N°850, con fecha 12 de Septiembre de 1997, en el cual el artículo 19° describe las funciones correspondientes a la Dirección de Obras Portuarias. De este decreto con fuerza de ley se enumeran una serie atribuciones en los cuales el Ministerio puede hacerse de cargo, destacándose las participaciones directas en la construcción y ampliación en puertos.

El artículo 19° cita textualmente:

*“Corresponderán a la Dirección de Obras Portuarias la supervigilancia, fiscalización y aprobación de los estudios, proyectos, construcciones, mejoramientos y ampliaciones de toda obra portuaria, marítima, fluvial o lacustre, y del dragado de los puertos y de las vías de navegación que se efectúen por los órganos de la Administración del Estado, por entidades en que éste tenga participación o por particulares”.*

*“Sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior, la Dirección de Obras Portuarias podrá efectuar el estudio, proyección, construcción y ampliación de obras fundamentales y complementarias de los puertos, muelles y malecones, obras fluviales y lacustres, construidas o que se construyan por el Estado o con su aporte. Asimismo, podrá efectuar las reparaciones y la conservación de obras portuarias y el dragado de los puertos y de las vías de navegación.*

*La Dirección de Obras Portuarias, con aprobación del Director General de Obras Públicas, podrá arrendar las maquinarias y los equipos que posea y que sean necesarios a fin de cumplir con las tareas que indica este artículo, quienquiera que sea el ejecutor de ellas”.*

- Normas sobre Marina Mercante Nacional ( DL 3059)

Las normas sobre la Marina Mercante Nacional están consignadas en el Decreto Ley 3.059 de 1979 y sus modificaciones posteriores, normativa que contiene las siguientes materias:

- De la política naviera permanente de fomento y desarrollo.
- Del cabotaje y de las reservas de cargas
- De las normas tributarias subsidios y franquicias
- De las disposiciones especiales, enajenación de naves con franquicias, infracciones a la ley y a la reserva de carga

En las disposiciones generales, la normativa señala que la política naviera permanente de Chile es fomentar el desarrollo y favorecer la mantención de su Marina Mercante en armonía con el interés general y que en tal sentido, el Estado propenderá a apoyar a las empresas navieras chilenas para obtener acceso a los mercados mundiales de transporte marítimo y para que transporten efectivamente desde o hacia Chile una parte relevante de las cargas marítimas.

Aclara la ley que para los efectos de su aplicación, se deberá entender por "naviero chileno" o "empresa naviera chilena", a la persona natural o jurídica que cumpla con los requisitos que se exigen para abanderar una nave en Chile, de acuerdo con el artículo 11 del Decreto Ley N° 2.222, de 1978, que contiene la ley de navegación. Estas empresas deben dedicarse al comercio de transporte marítimo y ser dueña o arrendataria de nave o naves mercantes bajo matrícula y bandera chilenas. Asimismo, serán considerados "naviero chileno" o "empresa naviera chilena", las personas naturales o jurídicas que, cumpliendo con los demás requisitos exigidos en este artículo, reputen naves de acuerdo a lo establecido en esta ley.

Se indica en la ley que la inspección y la supervigilancia de la marina mercante serán ejercidas por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante del Ministerio de Defensa Nacional en lo que respecta a sus aspectos técnicos y a las atribuciones que las leyes le confieren, y por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en lo que se refiere a los aspectos comerciales.

Asimismo la ley indica que sus disposiciones aplicarán, también a las empresas de remolcadores y de lanchaje, y a las empresas de muellaje nacionales, como a los astilleros y maestranzas que efectúen construcción o reparación del material a flote.

En relación al cabotaje y la reserva de cargas, la ley establece que éste queda reservado a las naves chilenas y aclara que se entenderá por cabotaje el transporte marítimo, fluvial o lacustre de pasajeros y de carga entre puntos del territorio nacional, y entre éstos y artefactos navales instalados en el mar territorial o en la zona económica exclusiva.

La ley creó una comisión presidida por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, e integrada por el Director General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, el Director General de Relaciones Económicas Internacionales, del Ministerio de Relaciones Exteriores, el Subsecretario de Marina, un representante del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, un representante del Ministerio de Hacienda y un representante de la Oficina de Planificación Nacional, estos tres últimos nombrados por decreto supremo, la cual deberá escuchar siempre a los armadores o usuarios que sean partes interesadas, antes de resolver cualquiera de las materias entregadas bajo su jurisdicción.

La comisión ejerce sus facultades, cuando esta acción se estime necesaria y útil para obtener el acceso de naves chilenas a cierto tráfico. Sus resoluciones deberán ser siempre fundadas, se les dará publicidad y serán ejecutadas a través del Departamento de Transporte Marítimo, Fluvial y Lacustre del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, debiendo notificarse por carta certificada a los interesados, todo ello según determine el reglamento.

La comisión deberá reunirse a lo menos una vez al mes y en las oportunidades en que su Presidente lo determine por sí o a petición de cualquiera de sus integrantes, en caso de presentarse situaciones que requieran de urgente solución.

El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y la Comisión de Marina Mercante son los organismos que deberán velar porque a ninguna empresa naviera chilena se le impida el acceso a las líneas regulares que se establezcan, entendiéndose por tales las que respondiendo a una necesidad de mercado, ofrezcan regularidad, eficiencia y seguridad en el transporte marítimo exterior o de cabotaje.

Otro de los temas de interés que trata esta ley dice relación con el acto de reputar como chilenas hasta en un 100% de sus tonelajes propios, las naves arrendadas por empresas navieras chilenas a casco desnudo con promesa u opción de compra, cuya antigüedad de construcción no sea mayor de cinco años, siempre que el plazo para celebrar el contrato prometido o hacer efectiva

la opción de compra no sea superior a ocho años. Si la antigüedad de construcción de dichas naves no fuere superior a un año, el plazo para celebrar el contrato prometido o hacer efectiva la opción de compra podrá aumentarse hasta un total de diez años. Se considerarán como de tonelaje propio, las naves bajo pabellón chileno y aquellas en construcción en astilleros nacionales.

La comisión puede autorizar el reemplazo de una nave por otra de iguales características, en forma temporal, cuando la nave quede fuera de servicio por pérdida eventual de sus condiciones de navegabilidad, hecho que debe ser calificado por la autoridad marítima.

Asimismo, establece que para los efectos de la reserva de carga, se reputarán como chilenas las naves arrendadas o fletadas por empresas navieras chilenas, siempre que el arrendamiento o fletamento sea por un plazo no superior a seis meses, el que será renovable total o parcialmente, con autorización de la comisión hasta por otro período igual, y el tonelaje arrendado o fletado no exceda del 50% de sus tonelajes propios. Estas empresas deberán remitir tales contratos de arrendamiento o fletamento al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, dentro del plazo de siete días hábiles contados desde la fecha de la suscripción del respectivo contrato, para los efectos de la resolución respectiva.

Dentro de las normas tributarias, subsidios y franquicias, la ley señala que las empresas navieras chilenas o extranjeras comprendidas entre éstas las de lanchaje, muellaje y de remolcadores, que efectúen transporte de carga y pasajeros desde el exterior hacia Chile y viceversa, gozarán respecto de estas operaciones del mismo tratamiento indicado en el artículo 36 del decreto ley N° 825, de 1974. Es decir se considerarán exportadoras para los efectos del decreto ley N° 825, de 1974,

Se estipula también en la ley que cuando el Estado exija realizar tráficos especiales que no estén cubiertos por empresas navieras nacionales, deberá licitarse un subsidio para ser adjudicado a aquellas empresas navieras chilenas que se comprometan a cumplir el tráfico requerido, el cual deberá ser financiado con cargo al presupuesto del ministerio que corresponda.

Asimismo la normativa legal hace un distingo entre el tráfico de servicio exterior y el de cabotaje e indica que en general, es "tráfico de servicio exterior" aquel en el cual se transportan mercancías por mar desde el extranjero a puertos chilenos o vice versa, y que es cabotaje, el transporte marítimo, fluvial y lacustre de pasajeros y de carga entre puntos del territorio

nacional y entre estos y artefactos navales instalados en el mar territorial o en la zona económica exclusiva.

La diferencia entre ambos tráficos tiene varios efectos en cuanto a las normas aplicables para los accesos a las cargas, la bandera de las naves y las normas tributarias aplicables a ellas y en cuanto al acceso a las cargas

Como puede apreciarse la ley no se refiere en ninguno de sus términos a las normas que pudieren afectar o fomentar la conectividad marítimo terrestre y por ello se estima es importante resaltar que en estas materias y en especial en las normas que regulan algunos tráficos de cabotaje, sería necesario adicionar o evaluar la posibilidad de incorporar normas para un mejor desarrollo de estas operaciones

- Política de uso del borde costero

En estas materias es importante resaltar que el Decreto Supremo (M) N° 475 de 1995, establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República, y crea la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero, organismo asesor encargado de proponer al Presidente de la República el establecimiento de un marco orgánico que permita el mejor aprovechamiento de los amplios espacios marítimos y terrestres del borde costero para un uso racional y ordenado de él.

Esta comisión dentro de sus atribuciones emitió una resolución de zonificación preliminar del Borde Costero, en la cual se identificaron diferentes áreas, siendo la más relevante para el presente estudio, aquella que establece reservas de espacio para el crecimiento o el establecimiento de nuevos puertos.

Desde el punto de vista geográfico, el borde costero es una zona de interface entre el océano, el continente y la atmósfera, lo cual configura en sus aspectos ecológicos, un sistema complejo interdependiente en que los fenómenos marítimos, geomorfológicos y climáticos presentan condiciones de gran variabilidad para las actividades humanas.

Desde el punto de vista socio económico, la zona costera tiene el carácter de un sistema multisectorial en que los intereses de sustentación y desarrollo empresarial compiten entre sí por el acceso al espacio y a los recursos costeros en un clima de alta competitividad en que abundan los conflictos intersectoriales.

Las necesidades de desarrollo nacional y regional, requieren de un reordenamiento del proceso de desarrollo del borde costero de la república, lo cual implica compatibilizar los intereses sectoriales con los requerimientos de sustentabilidad ambiental y mejoramiento de la calidad de vida del ente social desde una perspectiva integrada.

Todo lo anterior implica la formulación de estrategias de desarrollo que basadas en modelos integrados y participativos de gestión, resuelvan la problemática de conflictos intersectoriales y promuevan políticas de desarrollo regional acorde con las necesidades del sector productivo y las oportunidades que se presentan dentro de los escenarios emergentes para el siglo XXI.

Los escenarios de conflicto que presenta el Borde Costero, tales como el conflicto empresarial urbano-portuario, no puede ser resuelto desde una perspectiva sectorial, ya que cada sector busca resolver en forma independiente sus propias necesidades de preservación y desarrollo, entrando por consecuencia en conflicto con las variables de sustentabilidad de los demás sectores que poseen influencia en los mismos espacios físicos.

En la práctica es necesario configurar un nivel de análisis interdisciplinario en que la Información (socio- económico- ambiental) extractada de los niveles sectoriales deberá ser objeto de un análisis sistémico por el grupo profesional interdisciplinario para luego ser sometida a un proceso de análisis estratégico para la selección de opciones viables en un nivel de planificación.

- Política de Planificación Urbana

En esta temática es necesario tener presente que el DFL 602 de 1974, entregó al Ministerio de Vivienda y Urbanismo, las facultades de fijar el texto refundido de la legislación antes indicada, lo cual se consagró por medio del Decreto Supremo (V y U) 458 de 1975, instrumento que contiene el texto de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, normativa donde se define que la Planificación Urbana, será el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo socio-económico.

Los objetivos y metas que dicha política nacional establezca para el desarrollo urbano serán incorporados en la planificación urbana en todos sus niveles y ella sin duda interferirá directamente en cuanto a los accesos y salidas de los puertos por las vías de carreteras y de líneas de ferrocarril, como también con las áreas externas y sectores privados de los puertos privados, excluyéndose expresamente los recintos portuarios de los puertos estatales.



La ley estipula que la planificación urbana en particular, se efectuará en cuatro niveles de acción, que corresponden a cuatro tipos de áreas: nacional, regional, intercomunal y comunal, dejándose en claro que corresponderá al Ministerio de la Vivienda y Urbanismo la Planificación del desarrollo urbano a nivel nacional. Le corresponderá, asimismo, a través de la Ordenanza General de Urbanismo, establecer normas específicas para los estudios, revisión, aprobación y modificaciones de los instrumentos legales a través de los cuales se aplique la planificación urbana en los niveles antes señalados.

Por su parte se entenderá por planificación urbana regional aquella que orienta el desarrollo de los centros urbanos de las regiones, y ella se realizará por medio de un plan regional de desarrollo urbano, que fijará los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, etc.

La ley define que el plan regional de desarrollo urbano será confeccionado por las Secretarías Regionales del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, de acuerdo con las políticas regionales de desarrollo socio-económico.

En estas disposiciones regulatorias queda establecido que el uso del suelo urbano en las áreas urbanas se registrará por lo dispuesto en los planes reguladores, y las construcciones que se levanten en los terrenos serán concordantes con dicho propósito.

Igualmente, el otorgamiento de patentes municipales será concordante con dicho uso del suelo. Las patentes, no regidas por las normas especiales diversas, requerirán el informe previo favorable de la Dirección de Obras Municipales. El otorgamiento de patentes que vulneren el uso del suelo establecido en la planificación urbana acarreará la caducidad automática de éstas, y será causal de destitución del funcionario o autoridad municipal que las hubiere otorgado.

En resumen debemos señalar que al evaluar las normas que se encuentran directamente relacionadas con la conectividad portuaria y las vías rodovitarias y ferroviarias, los recintos portuarios, el establecimiento de Zonas de Apoyo Logístico o de Terminales Interiores de Cargas o Puertos Secos, es necesario identificar las condiciones que se establezcan en el Plan Regulador que corresponda, como asimismo la clasificación de uso de suelo que tengan los espacios terrestres que se desee destinar a este tipo de operaciones, para lo cual el Plan Regulador respectivo, deberá ser el instrumento de planificación territorial que defina los usos o destino de los suelos, ya sea habitacional,

industrial, turístico, portuario, recreativo, etc. ya que de dicha clasificación, dependerán las actividades que se puede desarrollar en ellos y las patentes municipales que se pueden otorgar al efecto.

- Institucionalidad Ferroviaria.

#### a) Ley General de Ferrocarriles

La ley 1.157 es la que contiene las regulaciones generales de los ferrocarriles del país, y a pesar de su antigüedad, es una norma plenamente vigente y por medio de la cual deben regirse las concesiones ferroviarias, ya que ella norma totalmente las diferentes empresas de ferrocarriles, sean privadas o estatales

Esta ley se refiere a las vías férreas de toda naturaleza existentes a la fecha de su dictación y a las que se establezcan en el futuro, asimismo regula las relaciones con las demás vías de transportes, terrestres, aéreas y por agua

La normativa es aplicable a los ferrocarriles particulares existentes, en lo que no contraríen los derechos y obligaciones creados a las empresas por las leyes que hubiesen otorgado las concesiones; y a los ferrocarriles explotados por el Estado, en cuanto no sean incompatibles con los preceptos de las leyes especiales que rigen su administración.

Estas normas regulan en especial, la concesión de permisos para el establecimiento de vías férreas destinadas al servicio público, así como de ramales y otras líneas de uso privado, pero ellas no comprenden las líneas destinadas a la explotación agrícola o industrial que se desarrollen dentro del predio rural o del establecimiento respectivo y para el uso exclusivo del propietario de éstos.

Las solicitudes de concesión de vías férreas deben presentarse al Presidente de la República y en ellas se deberá indicar principalmente:

- Los puntos de origen y término del ferrocarril, las poblaciones ubicadas en su zona de influencia y la longitud aproximada de aquel.
- El plazo que se estime necesario para la presentación de los planos definitivos.
- El plazo para la iniciación de los trabajos y para su terminación por secciones.
- La forma en que se constituirá el capital necesario para la construcción y explotación.

La norma indica que el Presidente de la República resolverá acerca de las solicitudes de concesión, y podrá conceder el uso de los terrenos fiscales necesarios para la vía y sus dependencias y el permiso para la ocupación de los caminos públicos, si así lo juzga conveniente a los intereses generales.

En cuanto a normas de fomento para el tipo de ferrocarriles, la ley señala que se devolverán al concesionario los derechos de aduana que hubiere pagado por las maquinarias, equipo y materiales internados para la construcción y explotación del ferrocarril durante los primeros cinco años de vigencia de la concesión.

La duración de las concesiones será fijada en la autorización respectiva y su plazo no podrá ser mayor de noventa años para las empresas de servicio público.

La ley establece que los ramales a establecimientos industriales de cualquier naturaleza podrán ser construidos preferentemente por la empresa del ferrocarril con el cual se conecten, como obras complementarias, o podrán ser concedidos directamente a los interesados y, en tal caso, se crea en favor de éstos el derecho de poseer trenes propios y el de hacerlos circular por las vías de los ferrocarriles empalmados.

Las normas indican que la construcción de las distintas obras del ferrocarril, deberán ejecutarse con sujeción estricta a los planos aprobados, salvo las modificaciones de detalle que puede autorizar la concesión respectiva y las empresas concesionarias no podrán levantar las líneas sin autorización expresa del Presidente de la República.

La ley señala que otorgada una concesión de vía férrea u ordenada su construcción por el Estado, quedan sujetos a expropiación por causa de utilidad pública, en conformidad a los planos que apruebe el Presidente de la República, los terrenos municipales y particulares que sean necesarios para la construcción del ferrocarril, sus dependencias y caminos de acceso a las estaciones; para las ampliaciones que requiera el aumento de tráfico; para la construcción de variantes que tengan por objeto mejorar el trazado o perfil de la vía o facilitar el empalme de líneas de diferentes empresas; para la construcción de nuevas obras de arte y para las obras de defensa y accesorios que exijan la seguridad de la vía y de los puentes de los ferrocarriles o para efectuar plantaciones destinadas a este objeto; para el establecimiento de aguadas, canteras y pozos de lastre necesarios para la explotación de los ferrocarriles y los trabajos de obras nuevas y conservación de la vía.

Estas vías férreas, como vías públicas, gozan de las servidumbres establecidas por ley sobre los predios colindantes, ya sea para las obras o trabajos de construcción, reparación o conservación de la vía y sus dependencias, ya sea para mantener expedito y libre el tránsito por ella y para la extracción de tierras, arena y piedras y demás materiales análogos que fuesen necesarios para la construcción y conservación.

Dentro de las obligaciones que las empresas concesionarias deben cumplir, se destacan las siguientes:

- Realizar el empalme de sus líneas con las de los otros ferrocarriles existentes o que se construyan en el futuro.
- Compartir el uso de las estaciones de concurrencias de líneas, debiendo fijarse de común acuerdo el precio y demás condiciones del uso común
- Celebrar con las empresas de dichos ferrocarriles convenios para la ejecución de transportes en común, mediante el tránsito del material rodante de una empresa en la línea de la otra.
- Establecer el servicio de tránsito para el transporte de pasajeros y de carga por medio de los boletos directos, de tarifas directas, y de itinerarios combinados.
- Proporcionar los elementos de explotación y artículos de consumo de que se disponga y al precio que de común acuerdo se haya establecido a las empresas que extiendan el recorrido de sus trenes en líneas ajenas.
- Permitir las instalaciones que dichas empresas requieran en las estaciones de concurrencia para facilidad del servicio, en condiciones convenidas de antemano.
- Ejecutar las obras complementarias que exija se le exijan.

La ley regula que el servicio de transporte de personas o mercaderías por los ferrocarriles, se sujetará en cuanto a sus obligaciones como porteadores a los preceptos legales referentes al contrato de transporte y a los reglamentos del ramo aprobados por el Presidente de la República. En conformidad a ellos se determinarán los derechos, obligaciones y responsabilidades de las empresas y de quienes con ellas contraten.

Como puede apreciarse del análisis anterior, existe una normativa que permite la conectividad entre las vías de ferrocarril y los puertos, pudiendo, eventualmente instalarse ellas en aquellos puertos donde no existieren vías de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, lo cual facilita las conexiones de conectividad y favorece a los puertos privados.

## b) Ley de la Empresa de Ferrocarriles del Estado

En relación a los ferrocarriles estatales, la normativa que los rige está contemplada en la Ley Orgánica de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado que se establece en el DFL. 1 de Junio de 1993.

Esta normativa establece que la Empresa de los Ferrocarriles del Estado es una persona jurídica de derecho público, constituye una empresa autónoma del Estado, dotada de patrimonio propio, con domicilio en la ciudad de Santiago y que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

El DFL estipula que la Empresa de Ferrocarriles del Estado tendrá por objeto establecer, desarrollar, impulsar, mantener y explotar servicios de transporte de pasajeros y carga a realizarse por medio de vías férreas o sistemas similares y servicios de transporte complementarios, cualquiera sea su modo, incluyendo todas las actividades conexas necesarias para el debido cumplimiento de esta finalidad. Asimismo, podrá explotar comercialmente los bienes de que es dueña, pudiendo realizar este objeto social directamente o por medio de contratos u otorgamiento de concesiones o mediante la constitución, con personas naturales o jurídicas, chilenas o extranjeras, de sociedades anónimas.

La normativa señala que la participación de terceros, en las sociedades que forme la Empresa para el cumplimiento de sus fines y el otorgamiento de concesiones, deberá realizarse mediante licitación pública, en cuyas bases se establecerán clara y precisamente los elementos de la esencia del pacto social o del contrato de concesión. Se excluyen de este requisito las sociedades y concesiones cuyo objeto recaiga en la prestación de servicios menores.

El DFL estipula que los actos y contratos que realice la Empresa en el desarrollo de su giro se registrarán exclusivamente por las normas de derecho privado, en todo aquello que no sea contrario a las normas de su ley Orgánica

La normativa regula que, en los puntos en dónde caminos públicos cruzaren a nivel las vías férreas, la Empresa sólo estará obligada a mantener en funciones un servicio práctico de señales que permita a los que transiten por ellos percibir a la distancia la presencia de un tren.

- Institucionalidad Carretera.

El DFL del 1 de diciembre del 2007, es el texto que establece la ley de tránsito vigente, y a ella quedan sujetas todas las personas que como peatones,

pasajeros o conductores de cualquiera clase de vehículos, usen o transiten por los caminos, calles y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público, de todo el territorio de la república.

Estas normas establecen que corresponderá a las Municipalidades dictar las normas específicas para regular el funcionamiento de los sistemas de tránsito en sus respectivas comunas y Carabineros de Chile y los Inspectores Fiscales y Municipales serán los encargados de supervigilar el cumplimiento de las disposiciones a que se refiere la ley.

La ley estipula que ninguna persona podrá conducir un vehículo motorizado o a tracción animal, sin poseer una licencia expedida por el Director del Departamento de Tránsito y Transporte Público Municipal de una Municipalidad autorizada al efecto; o un permiso provisional que los Tribunales podrán otorgar sólo a los conductores que tengan su licencia retenida por proceso pendiente; o una boleta de citación al Juzgado, dada por los funcionarios a que se refiere el artículo 4º en reemplazo de la licencia o del permiso referido; o una licencia o permiso internacional vigente para conducir vehículos motorizados, otorgado al amparo de tratados o acuerdos internacionales en que Chile sea parte. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones supervisará que en el otorgamiento de las licencias se cumplan los requisitos establecidos en la ley.

La ley establece que existirán licencias de conductor profesionales, Clase A; no profesionales, Clase B y C; y especiales, Clase D, E y F. Las normas dejan constancia que para el transporte de carga, se requiere de licencias Clase A

Asimismo es de interés señalar que para conducir maquinarias automotrices como tractores, sembradoras, cosechadoras, bulldozer, palas mecánicas, palas cargadoras, aplanadoras, grúas, moto niveladoras, retroexcavadoras, portacontenedores y otras similares, se requiere de una licencia especial.

La ley señala asimismo que será el servicio de Registro Civil e Identificación la entidad a quién corresponderá llevar un Registro de Vehículos Motorizados en la base de datos central de su sistema mecanizado, en el cual se inscribirán los vehículos y la individualización de sus propietarios y se anotarán las patentes únicas que otorgue y que deberá existir un registro especial para remolque o semirremolques.

La ley establece también las condiciones técnicas, de la carga, de las medidas de seguridad y de los distintivos y colores de ciertos vehículos, especificando

que los vehículos deberán reunir las características técnicas de construcción, dimensiones y condiciones de seguridad, comodidad, presentación y mantenimiento que establezca el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y no podrán exceder los pesos máximos permitidos por el Ministerio de Obras Públicas.

La normativa en análisis indica también que el transporte de carga deberá efectuarse en las condiciones de seguridad que determinen los reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos que aquellos contemplen, debiendo todo vehículo que transporte carga de terceros justificarla con la carta de porte respectiva y dicha carga no podrá exceder los pesos máximos que las características técnicas del vehículo permitan, y deberá estar estibada y asegurada de manera que evite todo riesgo de caída desde el vehículo.

La ley estipula también las normas sobre la señalización, cruces de ferrocarril y señales luminosas reguladoras del tránsito

En relación a las empresas de ferrocarriles, se indica que ellas deberán mantener, en los cruces públicos, los elementos de seguridad y sistemas de señalización que determine el reglamento, según sea la importancia y categoría del cruce.

Las normas en análisis establecen también que existirá un Registro Nacional de Conductores de Vehículos Motorizados, que deberá enrolar a los conductores de vehículos motorizados de todo el país, registrando sus datos personales y las modificaciones de ellos;

- Normas operativas

En este acápite hemos evaluado a modo de ejemplo o de modelo algunas normas específicas, las cuales no necesariamente son iguales en todos los puertos, pero ellas sirven de base para tener en consideración el tipo especial de normas que rigen las operaciones en análisis

#### a) Normas sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos

En estas materias encontramos el Decreto Supremo 298 de 1994 que es la norma que reglamenta estos temas.

Este reglamento establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que

por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente.

Las disposiciones del presente decreto son sin perjuicio de la reglamentación especial que sea aplicable a cada producto peligroso en particular.

El transporte de productos explosivos y materiales radiactivos debe efectuarse conforme a las normas específicas dictadas por el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Minería, respectivamente, y por las disposiciones del éste reglamento, siempre que no sean incompatibles con normas específicas

Las sustancias peligrosas que se transporten en remolques o semirremolques, deberán cumplir todos los requisitos contemplados en el presente reglamento y, en particular, no podrán transportar dichas sustancias, conjuntamente en el vehículo tractor o el remolque con otros bienes.

La normativa considera sustancias peligrosas aquellas que se definen en las normas chilenas oficiales NCh382.Of89 y NCh2120/1 al 9.Of89.

El decreto señala que los vehículos motorizados que se utilicen en el transporte de sustancias peligrosas deberán tener una antigüedad máxima de 15 años, y durante las operaciones de carga, transporte, descarga, transbordo y limpieza, deberán portar los rótulos a que se refiere la Norma Chilena Oficial NCh 2190.Of93, los que deberán ser fácilmente visibles por personas situadas al frente, atrás o a los costados de los vehículos.

Los vehículos de transporte de sustancias peligrosas deberán contar con un sistema de radiocomunicaciones o portar un aparato de telefonía móvil celular de cobertura nacional; cuando en éstos vehículos, su peso bruto sea de 3.500 kg o más, deberán llevar al menos una luz de seguridad. El ministerio fijará por resolución las características y condiciones de uso de estas luces. Asimismo en el transporte de sustancias peligrosas a granel, los vehículos deberán reunir las condiciones técnicas necesarias para poder soportar además, las operaciones de carga, descarga y transbordo, siendo el transportista responsable de tales condiciones.

Señala además la normativa que después de la descarga de un vehículo en que se haya transportado sustancias peligrosas, éste y especialmente el depósito o plataforma destinada a la carga, deberá limpiarse a la brevedad posible, y en todo caso antes de cualquier nuevo cargamento, a menos que se haya transportado productos peligrosos a granel y el nuevo cargamento esté compuesto del mismo producto que el que haya constituido el cargamento



precedente, estas normas, así como a la estiba y manipulación de los productos peligrosos, se aplicarán igualmente a la carga o descarga de los productos peligrosos en los contenedores.

En cuanto a las normas de circulación el reglamento establece que los vehículos que transporten sustancias peligrosas deberán evitar el uso de vías en áreas densamente pobladas y no podrán circular por túneles cuya longitud sea superior a 500 m, cuando éstos tengan una vía alternativa segura, como es el caso de Lo Prado, Zapata y Chacabuco.

Como puede apreciarse del análisis de estas normas, existen una serie de disposiciones que regulan estas materias y que son plenamente aplicables en los acceso y salida de los camiones y ferrocarriles de los recintos portuarios, debiendo tenerse presente estos elementos sobre todo cuando las referidas vías crucen una ciudad puerto.

b) Reglamento de coordinación del recinto portuario del puerto de Valparaíso 2002

Esta normativa establece el rol coordinador de la Empresa Portuaria Valparaíso (EPV) para el conjunto de Frentes de Atraque del puerto de Valparaíso y por medio de dicha normativa establece los procedimientos de coordinación aplicables con el objeto de lograr su desarrollo armónico y sustentable en el largo plazo , así como un uso eficiente y no discriminatorio de ellos, de manera de que se satisfagan las necesidades de atención requeridas por los usuarios del puerto en forma oportuna y expedita.

El reglamento de coordinación contiene normas y/o procedimientos relativos a las siguientes materias:

- La coordinación y programación de la entrada y salida al puerto de naves, embarcaciones, artefactos navales, vehículos de transporte terrestre, (camiones y ferrocarriles) equipos y maquinarias.
- Los resguardos para la integridad de las personas y de la carga en los frentes de atraque y áreas comunes.
- La protección del medio ambiente, higiene ambiental, prevención de riesgos profesionales y tratamientos de basuras o desechos provenientes de las naves.
- Los horarios de atención que permitan la expedita prestación de los servicios a los usuarios (24 hrs/día y 365 días/año).
- Las medidas de seguridad para prevenir o afrontar sismos, tsunamis, incendios, accidentes con mercancías peligrosas u otras emergencias.

- Las condiciones para el acceso y/o operación de las naves, embarcaciones, artefactos navales, vehículos, equipos y maquinarias, considerando las restricciones técnicas de la infraestructura portuaria existente.
- Las pólizas de seguros u otras garantías que se deberán mantener vigentes para resguardar la oportuna y cabal solución de indemnizaciones por daños.
- Los requisitos de seguridad y otras acreditaciones que se requiera para el ingreso al puerto de particulares y usuarios, así como sus dependientes, vehículos, equipos, maquinarias y elementos de utilería.

La normativa regula además, las restricciones técnicas de la infraestructura portuaria existente, que condicionan el acceso, la operación de las naves, embarcaciones, artefactos navales, vehículos terrestres de carga, equipos y maquinarias.

Del mismo modo se regulan en estas disposiciones las exigencias para el ingreso de los particulares, usuarios y sus dependientes al recinto portuario y a los recintos periféricos, esta normativa incluye las regulaciones para los vehículos de transporte terrestre, maquinarias, equipos y elementos de utilería, debiendo la EPV, los concesionarios, la autoridad marítima y la autoridad aduanera, en su calidad de entes controladores, controlar tanto el ingreso como la salida de particulares, usuarios y dependientes, vehículos, equipos, maquinaria y utilería.

El reglamento estipula la obligación de los controladores de tener un sistema de control que debe mantener un registro de datos con el objeto de facilitar la fiscalización de materias tales como las siguientes:

- Control de las personas y sus credenciales de ingreso al recinto portuario y recintos periféricos.
- Control de ingreso y salida de trabajadores marítimo - portuarios de acuerdo a nómina entregada por la autoridad marítima.
- Control de ingreso y salida de vehículos al recinto portuario y recintos periféricos.
- Control del período de permanencia autorizado en áreas comunes para vehículos.
- Control de entrada y salida de equipos, maquinaria y utilería.
- Otros controles que la EPV disponga.

Como puede apreciarse, existen normas específicas que se aplican prácticamente en todos los puertos estatales, adaptados a sus condiciones específicas, las cuales no son obligatorias en los puertos privados. En estos temas sería importante elevar el nivel jerárquico de las mismas, ya que ellas son atribuciones de los directorios respectivos de las EPAs y no son normas emanadas de una autoridad.

- c) Manual de provisión de infraestructura, equipamiento y prestación de servicios básicos en ZEAL de Puerto Valparaíso

Con fecha 21/02/2008, y de conformidad a las exigencias del reglamento de Uso de Frentes de Atraque, se confeccionó el manual que identifica los servicios prestados por ZEAL Sociedad Concesionaria S. A., en la calidad de empresa concesionaria de la Zona Especial de Apoyo Logístico del Puerto de Valparaíso y se señalan las normas y procedimientos aplicados en sus servicios, así como por los usuarios de los mismos.

El objetivo del manual de los servicios es consignar en un cuerpo reglamentario los procedimientos a seguir para efectuar cada una de las actividades que deben realizarse en los recintos de la Zona de Extensión de Apoyo Logístico de Puerto Valparaíso, con el objeto de asegurar que los usuarios puedan conocer los servicios prestados a través de normas y procedimientos públicos.

El manual contiene las normas que regulan la relación entre la Empresa y los usuarios que requieren sus servicios en los sectores operacionales del recinto de actividades logísticas. Asimismo, indica la identificación, descripción y aplicación de tales servicios, en conformidad a las normas vigentes, dispuestas por la Empresa Portuaria Valparaíso y por los organismos fiscalizadores correspondientes.

La empresa debe prestar los servicios en la forma y oportunidad indicadas en este manual y dando cumplimiento a toda normativa establecida para el efecto y a lo dispuesto en el contrato de concesión respectivo. En consecuencia, los usuarios que los requieran quedan sujetos a las disposiciones aquí establecidas, y cuando soliciten los servicios, deberán hacerlo en la forma y en los horarios dispuestos.

Las disposiciones normativas que contiene el presente manual, sean operativas, tarifarias o de carácter administrativo, operan de pleno derecho en aquellos servicios que específicamente presta la Empresa. Las tarifas fijadas no sufrirán más recargos que los que expresamente contempla este manual, por lo tanto, los usuarios de los servicios se obligan a pagarlas en los términos que aquí se dispone.

Sin perjuicio de las disposiciones que la empresa establezca, los transportadores, los despachadores de aduana, los agentes representantes y otros entes que participen en las actividades en los recintos de la ZEAL,

deberán estar debidamente autorizados por la autoridad competente, según sea el caso.

La empresa establece sus obligaciones a que se refiere este manual de servicios en los términos que le son exigidos por la Empresa Portuaria Valparaíso, razón por la cual sus representantes y empleados quedan sujetos al cumplimiento de las disposiciones aquí consignadas.

Entre los principales servicios que ofrece la ZEAL, podemos señalar los siguientes:

- Inspecciones parciales: ellas corresponden a la inspección física realizada a un contenedor y que obliga a movilizar el 50 % o menos del contenido del mismo, para cumplir con la fiscalización según el requerimiento del organismo fiscalizador.
- Inspección total; ella corresponde a la inspección física realizada a un contenedor y que obliga a movilizar más del 50% del contenido del mismo, para cumplir con la fiscalización según el requerimiento del organismo fiscalizador.
- USDA (United States Department of Agriculture): esta operación corresponde a movilizar/mover/trasladar una muestra desde la plataforma del vehículo de transporte o desde el costado del contenedor, a través del andén, hasta los mesones de inspección, o salas de revisión, según lo disponga el fiscalizador. Asimismo, disponer la mercancía en los mesones para la inspección y posteriormente ordenar los productos en las bandejas y cajas, retirar, cargar y estibar las cajas o bandejas en el contenedor o vehículo de transporte, en las mismas condiciones recibidas.
- Carga fraccionada: ella corresponde a movilizar/mover/trasladar la carga fraccionada desde la plataforma del vehículo de transporte hasta el andén, trasladándolos transitoriamente a la superficie del andén, o a los mesones de inspección, o salas de revisión, según lo disponga el fiscalizador y posteriormente cargar estibar la mercancía en el vehículo en las mismas condiciones recibidas.

Todos los servicios básicos y especiales que preste la Empresa deberán ser remunerados según las tarifas vigentes.

Por otra parte el manual señala que está estrictamente prohibido el ingreso de los usuarios, agentes, y responsables a las explanadas (zona disponible, zona de transición, zona de inspección origen y zona de espera de fiscalización). En cumplimiento de su función, sólo los conductores de vehículos regulados por

los procedimientos de EPV podrán circular por los lugares demarcados en las explanadas.

La administración y control de los servicios de fiscalización se realiza mediante el sistema de información de gestión de andenes (SI GA).

El reglamento de los servicios de movilización de carga en apoyo a la fiscalización regula la forma y condiciones en que se prestarán los servicios de movilización de carga en apoyo a la fiscalización al interior de la ZAO.

La administración y control del servicio de estacionamientos vehículos menores se ejecuta a través de sistema de gestión de estacionamiento vehículos menores (SI GE).

La administración y control de los servicios de estacionamiento y permanencia y servicio de exceso de uso de recurso (S-H) se ejecutan a través del sistema de información de la ZEAL (SI-ZEAL).

El resto de los servicios complementarios se realiza en las instalaciones de la ZAO y serán solicitados directamente por los usuarios.

Servicios Adicionales: La ZEAL entrega, entre otros, los siguientes servicios adicionales:

- Refacturación: consiste en la emisión de nuevas facturas de servicios otorgados, en reemplazo de las facturas emitidas originalmente, a solicitud del interesado y por razones no imputables a la empresa.
- Digitalización de guía de despacho con facturación individual: consiste en la digitalización de la guía de despacho de un vehículo que transporta carga seca y cuya guía de despacho es presentada por el conductor, para que ésta se digitalice y se ponga a disposición del agente de aduana mediante un correo electrónico con la guía digitalizada.
- Digitalización de guías de despacho con facturación mensual: consiste en la digitalización de las guías de despacho de los vehículos que transporta carga seca y que son atendidos por un determinado agente responsable, cuya guía de despacho es presentada por el conductor, para que ésta se digitalice y se ponga a disposición del agente de aduana mediante un correo electrónico con la guía de despacho digitalizada.

#### d) Normas de Seguridad Ferroviaria

En relación con estas materias específicas, la citada Ley General de Ferrocarriles, es el instrumento que regula los temas de seguridad, y estipula que estas disposiciones se refieren a las vías férreas de toda naturaleza existentes a la fecha de su dictación (13 de Julio de 1931), a las que se establezcan en el futuro y a sus relaciones con las demás vías de transportes terrestres, aéreas y por agua.

En esta normativa al referirse a las “servidumbres originadas por vías férreas”, se constituyen medidas destinadas al establecimiento de la seguridad ferroviaria, tales como:

Se prohíbe introducirse o transitar por la vía de un ferrocarril, o embarazar de cualquiera manera el libre tránsito de los trenes.

A menos de veinte metros de distancia de la vía no se permite hacer excavaciones, represas, estanques, pozos o cualquiera otra obra que pueda perjudicar la solidez de la vía o hacer depósitos o acopios de materiales inflamables o combustibles.

A menos de cinco metros de distancia de la vía no se permite construir obras elevadas de más de cinco metros de alto sobre el nivel de la vía, dar a los muros o cierros que se construyan salida sobre la vía ni hacer depósitos o acopios de frutos, materiales de construcción o cualesquiera otros objetos.

A menos de cinco metros de distancia de la vía se prohíbe construir muros o cierros

Estas normas fueron complementadas por el Decreto N° 2132, de 1939, que aprobó el “Reglamento para la aplicación de las disposiciones de la Ley General de Ferrocarriles sobre la seguridad del tránsito de trenes por cruces particulares”, conocido como “Reglamento de Cruces Particulares en Vías Férreas”.

Otras normas sobre esta misma materia se encuentran en la ley de tránsito, en el Decreto Supremo N° 38, de 1986 y sus modificaciones, que regula las señales que deben colocarse en todos los cruces ferroviarios públicos a nivel y en el Decreto Supremo N° 500, de 1962, modificado por el Decreto Supremo N° 252, de 1994, que determina la nómina de cruces públicos a nivel de la Red Sur de EFE y le impone a ésta obligaciones en materia de protección.

La ley en diversos aspectos se refiere a los cruces a nivel públicos y particulares. Se refiere a las barreras y otros dispositivos de protección, aspectos que son tratados en mayor detalle los textos legales citados más arriba. Asimismo la ley obliga a las empresas a cerrar a su costo el camino (la faja vía) por uno y otro lado en toda su extensión. sin embargo, el departamento podrá exceptuar del cierre aquellas partes del camino en que no sean indispensables para la seguridad del tráfico.

Por su parte, el Reglamento de Cruces Particulares corresponde al Decreto N° 2132, del 24 de octubre de 1939, el que establece las condiciones mínimas que deben cumplir estos cruces.

Los elementos de protección de los cruces particulares son habitualmente portones situados en ambos lados de la vía férrea, los que deben permanecer cerrados y se abren sólo para hacer uso del cruce. También es aceptable colocar barreras con un guardabarrera. El mantenimiento de los portones o barreras y de las carpetas de rodado es por cuenta del permisionario del cruce. Estos requisitos se cumplen inicialmente, pero como no hay un control posterior, es frecuente que estos cruces queden desprotegidos.

Una cantidad importante de cruces particulares se convierten a la larga en cruces públicos, debido a la subdivisión de los predios que comunican, quedando en situación irregular por falta de un permisionario responsable.

A su vez, en la Ley Orgánica de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado en relación con el transporte seguro de pasajeros y mercancías, en materia de seguridad propiamente tal, la ley sólo contempla dos normas relacionadas con los cruces ferroviarios que son similares a lo dispuesto en el DS 38, Reglamento de la ley de tránsito.

Por otra parte en la ley del tránsito se tratan las materias de los cruces con ferrocarriles. Estas disposiciones son similares a las contenidas en otros textos legales ya mencionados, salvo lo que se dispone en cuanto a que los conductores, salvo señalización en contrario, deberán detener sus vehículos antes del cruce ferroviario y sólo podrán continuar después de comprobar que no existe riesgo de accidente.

Otras normas de esta ley dicen relación con la seguridad ferroviaria y se refieren al estacionamiento a menos de veinte metros de un cruce a nivel, el no detenerse antes de un cruce y el cruzar la vía férrea en lugar no autorizado.

Por su parte en la ley del medio ambiente, se establecen normas que dicen relación con la seguridad ferroviaria sin embargo ellas son relativamente escasas toda vez que el objetivo de este cuerpo legal es la “protección del ambiente” de modo que sólo indirectamente podría incidir en la seguridad ferroviaria.

Las materias con mayor relación son las que se refieren al transporte de sustancias peligrosas y los eventuales deterioros ambientales que podrían producir sus derrames en caso de accidentes o manipulación deficiente.

En cuanto a otras disposiciones obligatorias que dicen relación con la seguridad de ferrocarriles, las podemos ubicar en las normas del Instituto Nacional de Normalización (INN) en las cuales se refieran al tema las siguientes:

- NCh382.Of2004 Sustancias Peligrosas - Clasificación general
- NCh385.Of1955 Medidas de seguridad en el transporte de materiales inflamables y explosivos
- NCh390.Of1960 Medidas adicionales de seguridad en el transporte ferroviario de explosivos y materiales inflamables
- NCh393.Of1960 Medidas especiales de seguridad en el transporte ferroviario o en camiones, de petróleo, sus productos y de materiales similares
- NCh893.EOf1972 Transportes - Ferrocarriles - Vías y material rodante - Terminología
- NCh1061.Of1997 Cloro líquido - Medidas de seguridad y de emergencia en el transporte por ferrocarril, en vagones-tanques, y en la carga, recepción y descarga de ellos
- NCh2120/1.Of2004 Sustancias peligrosas - Parte 1: Clase 1- Explosivos
- NCh2120/2.Of2004 Sustancias peligrosas - Parte 2: Clase 2 – Gases
- NCh2120/3.Of2004 Sustancias peligrosas - Parte 3: Clase 3 - Líquidos inflamables
- NCh2120/4.Of2004 Sustancias peligrosas-Parte 4: Clase 4-Sólidos inflamables, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables
- NCh2120/5.Of2004 Sustancias peligrosas - Parte 5: Clase 5 – Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
- NCh2120/6.Of2004 Sustancias peligrosas - Parte 6: Clase 6 - Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
- NCh2120/7.Of2004 Sustancias peligrosas-Parte 7: Clase 7- Sustancias radiactivas



- NCh2120/8.Of2004 Sustancias peligrosas-Parte 8: Clase 8 - Sustancias corrosivas
- NCh2120/9.Of2004 Sustancias peligrosas - Parte 9: Clase 9 - Sustancias y objetos peligrosos varios
- NCh2136.Of2003 Transporte de ácido sulfúrico por vía terrestre – Disposiciones de seguridad
- NCh2463.Of1999 Sustancias corrosivas - Soda cáustica en solución - Disposición de seguridad para el transporte
- NCh2891.Of2004 Transporte de ácido sulfúrico por vía terrestre - Tanque para vagón-tanque de ferrocarril - Requisitos de diseño y fabricación
- La seguridad propia de los sistemas ferroviarios está basada en una serie de normas y recomendaciones de diseño que se refieren a todos los aspectos que los forman. Estas normas son principalmente las Normas Técnicas y las Recomendaciones de Diseño.

En Chile cada empresa tiene sus propias normas técnicas, pero por lo general éstas están basadas en las normas técnicas de EFE, las que a su vez se basan en las normas norteamericanas para la infraestructura y los elementos básicos de los equipos rodantes: rodado, enganches y frenos. Otros aspectos, tales como los sistemas de electrificación y en los últimos tiempos, los sistemas de señalización, se basan en normas técnicas europeas.

Como conclusiones de estas normativas es importante destacar que en el país, en materias de seguridad, específicamente la que es aplicable a los ferrocarriles es muy escasa. Se reduce a las disposiciones del DS 38 sobre cruces a nivel y a la normativa del INN sobre transporte de materiales peligrosos.

La legislación vigente, contenida básicamente en las leyes analizadas anteriormente, sólo provee un marco legal, pero no constituye propiamente una normativa.

Del análisis de estas normas se puede colegir que los Ferrocarriles Estatales poseen normas especiales aplicables a sus funciones y sin duda ellas serán aplicables a todas aquellas actividades en las cuales sus vías se interconecten con los puertos

e) Normas del Código Internacional para la Seguridad de Buques e Instalaciones Portuarias (Código PBIP)

El Código PBIP es un convenio internacional de la Organización Marítima Internacional (OMI), que se generó en diciembre 2002 y que fue aprobado por unanimidad como anexo al Convenio SOLAS<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar: SOLAS (siglas del inglés, Safety Of Life At Seas). Creado en 1914 a raíz del hundimiento del trasatlántico *Titanic*, enumera una serie normas referentes a la

El Código se separa en dos partes, una "A" tiene una naturaleza obligatoria, mediante enmiendas introducidas en el Convenio SOLAS y una Parte "B" sirve como guía de recomendaciones.

Objetivos del Código: este instrumento tiene como objetivo principal establecer un marco internacional que incluya:

- La cooperación entre los gobiernos contratantes.
- La cooperación con las instituciones gubernamentales, las administraciones locales y la industria marítima y portuaria.
- La detección de amenazas a la seguridad.
- La adopción de medidas preventivas contra los incidentes de seguridad que afecten a los buques o las instalaciones portuarias.

El Convenio SOLAS actualmente regula más del 98% de la industria de transporte marítimo internacional

Por su parte el código está orientado a establecer un enfoque sistémico de la seguridad portuaria y de los buques y entregar una base de evaluación de las amenazas específicas a la seguridad correspondiente a cada puerto y cada buque, estipulando para ello una tabla de prioridades

Para implementar su normativa los puertos y los buques deben hacer una evaluación y posterior clasificación de sus riesgos, graduando en tres niveles de riesgos su seguridad. Para cada nivel de seguridad se define la adopción de medidas de seguridad específicas y las exigencias a los puertos y a los buques

Dentro de los elementos del Código se contemplan los estudio de evaluación de vulnerabilidades, el plan de protección de los buques y de las instalaciones portuarias; La designación de un oficial de protección, la creación de un Comité de Protección y la definición de los grados de vulnerabilidad.

Al implementarse el Código deben quedar en claro las relaciones entre organismos que intervienen en el proceso de certificación y que dicen relación con los siguientes niveles:

- OMI-Estado
- Estado-Organismo Certificador
- Organismo Certificador – Buque
- Organismo Certificador – Puerto

---

seguridad marítima. El código completo que conforma el anexo posee más de 500 páginas y no corresponde a este estudio presentar una descripción completa del mismo.

- Organismo Certificador - otras instalaciones portuarias anexas

En estas materias es cada estado el que libremente establece cual será el órgano certificador, el que puede ser de su estructura orgánica central o ser un organización de protección reconocida; en el caso de Chile el organismo designado es la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, la que en su calidad de autoridad marítima, posee todas las facultades que en estas materias le ha delegado el Estado.

El Código deja claro que son responsabilidades de los Gobiernos los siguientes puntos:

- Cumplir y hacer cumplir el código.
- Establecer los niveles de protección.
- Entregar orientaciones sobre formas de protección.
- Aprobar las evaluaciones de protección de los buques y puertos.
- Determinar que instalaciones requieren de un programa de protección.
- Aprobar los planes de protección de buques y puertos y sus enmiendas.
- Efectuar auditorias y revisiones periódicas.
- Ejecutar medidas de control.
- Definir cuando se requiere de una declaración de protección marítima.
- Comprobar la eficacia de los planes de protección de buques e instalaciones portuarias.
- Poner en conocimiento de la OMI las certificaciones y las variaciones o enmiendas.

Los planes de protección deben considerar un análisis de riesgo y evaluación de vulnerabilidades, evaluando elementos tales como:

- El Vallado Perimetral.
- El Control de Puertas.
- El Control de acceso en todo el recinto del puerto.
- La evaluación de zonas especiales.
- La señalización de vías de circulación.
- La iluminación de todos los sectores del recinto portuario.
- Los circuitos cerrados de TV.
- Las ayudas a la navegación.
- La Dársena
- La torre de control.
- Los sistemas informáticos de control.
- Las normas y recursos de seguridad.
- El plan de seguridad integral.

- El plan general de contingencias.
- La reingeniería del sistema de gestión de seguridad.
- La readecuación y coordinación con los demás organismos de seguridad.

Estas son las normas que inciden directamente con el estudio, ya que afectan a la conectividad sobre todo en el acceso y salida de las cargas del recinto portuario, debiendo destacarse la incidencia que ellas poseen para los tráficos de contenedores.

Por otra parte, estas normas se han complementado con otras disposiciones adicionales que se están aplicando, especialmente en Estados Unidos y la Unión Europea, tales como:

- La ley sobre Antiterrorismo en el Transporte Marítimo, Ley S-1214/2002, la cual propicia el establecimiento de un programa que garantiza una mayor seguridad en los puertos marítimos de Estados Unidos.
- La ley 107/188 del 2003 sobre bioterrorismo, la cual obliga a la certificación por el FDA (Food and Drugs Administration) de instalaciones que fabriquen, procesen, envasen, distribuyan, reciban, almacenen y transporten cualquier tipo de alimentos para el consumo humano o animal con destino a Estados Unidos y al registro y nombramiento de un representante en los Estados Unidos para las relaciones con las empresas navieras y los puertos que almacenen o reciban en depósito.

Finalmente es importante destacar la ley de seguridad y protección portuaria del año 2007, la cual aumenta las medidas de resguardo y establece como norma obligatoria que en enero del año 2012, todos los contenedores que deseen ingresar al territorio norteamericano deberán venir escaneados en el puerto de origen, lo cual sin duda creará serias dificultades a los puertos y posibles ineficiencias.

Junto a lo anterior con estas normas se resalta el problema de las instalaciones de scanner para las inspecciones en origen, destacándose las regulaciones que deberán definir su ubicación, sus condiciones de ser fijos o móviles y los posibles costos agregados a estas operaciones que encarecerán el comercio de nuestros países.

En Chile estos scanner están siendo adquiridos por el Servicio Nacional de Aduanas, pero aun no se ha definido quién deberá sustentar los costos de operación y mantención.

Estos problemas sin duda afectan directamente a la conectividad rodoviaria y ferroviaria, no solo por la ubicación de los scanner, sino también por sus costos y problemas operativos.

- Normas de Medio Ambiente

La Ley 19.300 de 1994, es el instrumento que contiene las normas sobre las bases generales del medio ambiente y declara el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y al ejercicio de la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.

Esta normativa legal contempla una serie de definiciones aplicables al tema, tales como:

- Biodiversidad o diversidad biológica.
- Conservación del patrimonio ambiental.
- Contaminación.
- Daño ambiental.
- Declaración de impacto ambiental.
- Desarrollo sustentable.
- Estudio de impacto ambiental.
- Línea de base, etc.

La normativa indica que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, e individualiza dentro de ellos, entre otros a los siguientes:

- Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
- Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.
- Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.
- Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos.
- Proyectos de desarrollo urbano o turístico, en zonas no comprendidas en alguno de los Planes Regionales de Desarrollo Urbano, Planes Intercomunales, Planes Reguladores Comunes, Planes Seccionales.
- Proyectos industriales o inmobiliarios que los modifiquen o que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas.

La ley deja claramente establecido que en todos estos proyectos y obras se requerirá la elaboración de un estudio de impacto ambiental, en el que para elaborar y calificar dicho estudio crea la Comisión Regional o Nacional del Medio Ambiente.

En estas materias, recientemente el congreso ha aprobado normas especiales sobre estos organismos fiscalizadores y controladores

La normativa indica también que los titulares de los proyectos o actividades que deban someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental y que no requieran elaborar un estudio de impacto ambiental, presentarán una declaración de impacto ambiental, instrumento que bajo la forma de una declaración jurada, se expresará que ellos cumplen con la legislación ambiental vigente.

Esta norma señala que mediante decreto supremo, que llevará las firmas del Ministro Secretario General de la Presidencia y del Ministro de Salud, se promulgarán las normas primarias de calidad ambiental y que estas normas serán de aplicación general en todo el territorio de la república y definirán los niveles que originan situaciones de emergencia.

En relación con el borde costero es importante señalar que la ley establece que formarán parte de las áreas protegidas, las porciones de mar, terrenos de playa, playas de mar, lagos, lagunas, embalses, cursos de agua, pantanos y otros humedales, situados dentro de su perímetro, y en estas áreas mantendrán sus facultades los demás organismos públicos, en lo que les corresponda.

La ley establece la forma de utilizar los planes de manejo, prevención o descontaminación y el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

La normativa en análisis estipula regulaciones especiales sobre la responsabilidad por daño ambiental, sus sanciones y las multas correspondientes.

De la normativa analizada, es claro colegir que estas disposiciones son de aplicación general y por tanto ellas afectarán cualquier proyecto u obra de diga relación con la conectividad marítima y rodoviaria o ferroviaria que se desee realizar

- Normativa Aduanera

Es el DFL 30 del 2004, el texto legal que contiene la Ordenanza General de Aduanas, la cual establece las normativas que regulan el ingreso y salida de las mercancías del país, explicitando el ámbito de aplicación de la ley, las disposiciones generales sobre los derechos y obligaciones de las personas respecto a la normativa aduanera, la orgánica de la aduanas, los procedimientos para el ingreso y salida de vehículos, mercancías y personas al territorio aduanero de la república, las infracciones, los despachos y destinaciones aduaneras, etc.

En relación al presente estudio debemos destacar el Libro II de dicha Ordenanza, el cual regula, la entrada y salida de vehículos, mercancías y personas hacia y desde el territorio nacional y de su obligación de efectuar su presentación al Servicio de Aduanas

Estas normativas, regulan las presentaciones, las reclamaciones, las devoluciones de gravámenes las subastas de las mercancías abandonadas, incautadas o decomisadas.

Las normas del presente libro se aplican a las mercancías y a las personas que lleguen o salgan del país en cualquier medio de transporte de carga o pasajeros o que se movilicen por sus propios medios.

La normativa establece una serie de definiciones que son de interés, tales como:

- Vehículo: cualquier medio de transporte de carga o personas.
- Vehículo procedente del extranjero: también al que provenga de zonas del territorio nacional afectas a tratamientos tributarios preferenciales.
- Conductor: la persona a cargo de un vehículo, y por ficción, los agentes o representantes legales de las empresas de transporte.
- Puerto: marítimo, fluvial, lacustre, aéreo y a los terminales carreteros o ferroviarios.
- Manifiesto de carga: el documento, suscrito por el conductor o por los representantes de la empresa de transporte, que contiene la relación completa de los bultos de cualquier clase a bordo del vehículo con exclusión de los efectos postales y de los efectos de los tripulantes y de los pasajeros.
- Provisiones y rancho: mercancías destinadas al consumo de pasajeros y tripulantes o al servicio de la nave.

Cuando la Aduana disponga revisar una nave a su recalada en un puerto, la autoridad marítima no la dejará en "libre plática", aun cuando haya sido recibida por ella y por la autoridad sanitaria. Para estos efectos, la autoridad marítima comunicará oportunamente a la Aduana la llegada de las naves, pudiendo esta última solicitar a la autoridad marítima la suspensión de la libre plática.

Mientras no se haya dado la libre plática, ninguna persona, salvo las autorizadas por la ley o por el Administrador de Aduanas, podrá subir ni bajar si no se ha otorgado el permiso para desembarcar pasajeros y carga.

El Administrador de la Aduana podrá ordenar el cierre y el sello de los departamentos, bodegas o dependencias de un vehículo, en los que se suponga que haya mercancía extranjera, manifestada o no, susceptible a venderse al público en el puerto o desembarcarse clandestinamente.

Todas las mercancías que ingresen al país desde el extranjero o de zona de tratamiento aduanero especial, quedarán sometidas a la potestad de la Aduana. Sin perjuicio de lo dispuesto en convenios internacionales, todo vehículo al momento de su llegada o salida del territorio deberá presentar, a través del conductor o de su representante, a la Aduana correspondiente al lugar de su ingreso o salida, los siguientes documentos:

- Manifiesto de carga general incluyendo las provisiones y rancho.
- Lista de pasajeros y tripulantes.
- Guía de correos.

Las naves de guerra extranjeras y los vehículos que transporten provisiones para dichas naves, sólo estarán obligados a presentar los documentos a que se refiere el inciso primero, si llevan carga consignada al puerto que arriben.

Por la sola presentación de los documentos referidos en los artículos anteriores a la Aduana respectiva, se entenderá que el vehículo ha sido recibido por el Servicio y las mercancías presentadas a él. Si la presentación de los documentos se hace por vía electrónica, se estará a la recepción efectiva del vehículo y en esa misma oportunidad se entenderán presentadas las mercancías.

Las naves que solamente viajen entre los puertos de la república, sin tocar puertos extranjeros, deben entregar en cada puerto el manifiesto particular de la carga extranjera que transportan.



Los pasajeros y tripulantes que entren o salgan del país sólo estarán obligados a declarar, al momento de traspasar el control aduanero, las mercancías no comprendidas en el concepto de equipaje definido en este libro.

Las disposiciones del presente libro no impedirán a las autoridades correspondientes tomar las medidas necesarias, incluso el pedido de nueva o mayor información, en los casos de sospecha de fraude o contrabando o cuando se trate de problemas especiales que constituyan peligro para el orden, la seguridad, la salud pública o la protección fitosanitaria.

Sin perjuicio de lo establecido en convenciones internacionales, las empresas de transporte cuyos vehículos están autorizados para cruzar los límites del territorio aduanero, quedan obligados, para complementar la labor de fiscalización, a proporcionar gratuitamente a la Aduana en las estaciones o terminales fronterizas los locales necesarios, tanto para su revisión como para el depósito provisorio de las mercancías; como asimismo, a transportar gratuitamente a los empleados que en comisión de servicio deban viajar para supervigilar el tráfico sometido a control aduanero.

El Administrador de la Aduana podrá permitir la libre plática del barco, y aún la descarga de las mercancías sin que se presente manifiesto, cuando el conductor compruebe que, por algún accidente en la navegación, lo que calificará la autoridad marítima, se hubieren perdido los documentos necesarios o parte de la carga se hubiese destruido o haya sido echada al mar en tal forma que imposibilite establecer las verdaderas existencias a bordo.

La Aduana, sin perjuicio de aplicar las sanciones establecidas en los artículos 173 y 175 de la presente Ordenanza si para ello viere motivo, deberá en tal caso hacer un inventario de la carga desembarcada, el cual firmado por el conductor y por el empleado competente de la Aduana, servirá de manifiesto para los fines de esta Ordenanza.

La carga que no esté consignada a un puerto podrá también ser desembarcada en él, cuando ello fuere conveniente o necesario para la protección o cuidado de la carga misma o de la nave, con las precauciones que el Administrador de la Aduana estime conveniente adoptar o con las que determinen los reglamentos. Si la nave que hubiere desembarcado dicha carga no estuviere en condiciones de embarcarla nuevamente, deberá confiarla a la Aduana del puerto respectivo para ser reembarcada o importada a la república por el puerto referido y en tal caso deberá manifestarse en la forma ordinaria a dicha Aduana, aunque así no figurare en el manifiesto general.

Toda mercancía presentada a la Aduana, cause o no derechos, impuestos, tasas y gravámenes, permanecerá bajo su potestad en los recintos habilitados hasta el momento de su retiro.

Las mercancías que vayan a ser embarcadas, serán presentadas a la Aduana y quedarán bajo su potestad. Se entenderán presentadas por la aceptación por parte de la Aduana del correspondiente documento de salida.

La compañía transportista verificará el efectivo embarque de las mercancías, sin perjuicio de que la Aduana pueda practicar revisiones selectivas, incluso del manifiesto de salida.

La normativa establece que se entiende por destinación aduanera la manifestación de voluntad del dueño, consignante o consignatario que indica el régimen aduanero que debe darse a las mercancías que ingresan o salen del territorio nacional.

La formalización de las destinaciones aduaneras se hará mediante el documento denominado "declaración", el que indicará la clase o modalidad de la destinación de que se trate.

El Director Nacional de Aduanas podrá autorizar que dicha formalización se efectúe por medio de la utilización, por los despachadores, de un sistema de transmisión electrónica de datos, conforme a las normas que establezca el reglamento.

En el tráfico de cabotaje, el Director Nacional de Aduanas podrá determinar la forma de fiscalización de los embarques y desembarques de las mercancías objeto de este tráfico.

Cuando se autorice el uso de sistemas de transmisión electrónica de datos, tendrá la calidad de matriz el registro final incorporado al archivo del Servicio Nacional de Aduanas, una vez cumplidas las operaciones de presentación, recepción, verificación, aceptación y legalización de la correspondiente declaración.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior, los directores regionales o administradores de aduana podrán aceptar a trámite documentos de destinación que se refieran a mercancías no presentadas al servicio. las mercancías deberán ser presentadas ante la Aduana respectiva en un plazo no superior a sesenta días, contados desde la fecha de legalización del referido

documento, plazo que podrá ser prorrogado por el Director Nacional de Aduanas en casos calificados.

Las destinaciones aduaneras que cancelen declaraciones de régimen suspensivo, aceptadas con anterioridad a su presentación, se confeccionarán por la cantidad de mercancías efectivamente recibidas.

Las mercancías objeto de este trámite anticipado podrán ser reconocidas antes de su retiro de los recintos de depósito aduanero.

La Aduana aceptará a trámite las declaraciones presentadas, previa verificación de que contienen los datos, menciones y formalidades exigidas.

El Servicio Nacional de Aduanas no aceptará a trámite declaraciones aduaneras acogidas a pago diferido de derechos de aduana o cualquier otro beneficio que implique postergación en el pago de los mismos, cuando las personas hayan utilizado estos beneficios anteriormente y tengan una o más cuotas morosas. Para aceptar a trámite este tipo de declaraciones, se exigirá no tener deudas registradas ante el servicio de tesorerías, por concepto de derechos o impuestos cuya aplicación, fiscalización y control correspondan al Servicio Nacional de Aduanas.

La verificación consiste en comprobar que una declaración contiene todos los datos mencionados y formalidades exigidas, de modo que sea coherente y constituya una declaración unívoca.

Como se desprende de la normativa en comento, la Aduana interviene en todo tipo de tráficos, sean estos de servicio internacional o de cabotajes. Sin perjuicio de lo anterior las medidas sobre el cabotaje difieren de las del comercio exterior, pero siempre existirá la presentación de los documentos a la Aduana y la tuición de ella mientras las mercancías transiten o permanezcan en los recintos primarios aduaneros.

Del análisis anterior se colige que el Servicio de Aduanas interviene en todo tipo de tráficos, de mercancías que ingresen o salgan de las zonas primarias aduaneras, como son los casos de los puertos y de los terminales interiores de cargas, que poseen habilitación aduanera bajo administración privada. Estas normativas han sido complementadas por otros textos legales como son la Ley Orgánica de Aduanas, el Arancel Aduanero, la ley de fomento de las exportaciones, los acuerdos de valoración de la OMC y las resoluciones emitidas por el Director Nacional de dicho servicio.

En estas materias es necesario tener presente que el Servicio de Aduanas ha diseñado e implementado una serie de planes para la tramitación en línea de sus operaciones, entre las cuales encontramos las declaraciones de ingreso, las declaraciones únicas, las tramitaciones de las destinaciones y traslados, los manifiestos de carga electrónicos, la ventanilla única Aduana – CONAF, los sistemas de interconexión aduana puertos, etc.

Como conclusiones del análisis de la normativa anterior en relación a la dotación de infraestructura, tecnología y mecanismos de gestión y administración de sistemas de tránsito terrestre de carga en puertos, debemos necesariamente aclarar, que no existe en el ordenamiento jurídico nacional, un mecanismo sistémico único que abarque todas estas materias en forma integral, por lo cual para poder evaluarlas, es necesario ir revisando las diferentes áreas que inciden en los diversos tipos de materias que sustentan los sistemas, es decir, las normas que consagran lineamientos básicos; las normas sobre aspectos de política, normas de aspectos comerciales y finalmente normas de aspectos operacionales.

## **ANEXO 3**

### **Casos específicos de derecho comparado**

### **Anexo 3. Casos específicos de derecho comparado**

- Identificación de normas del MERCOSUR y Comunidad Andina

La nueva institucionalidad se ha generalizado en América latina, lo que ha llevado a establecer un movimiento internacional para la adopción de normas más uniformes y de aplicación internacional, como es el caso del estudio 194 del 30/07/08 sobre la facilitación del transporte en los países miembros de la ALADI<sup>1</sup>. Este instrumento propone una serie de alternativas de soluciones, con propuestas de normas subregionales.

Como elemento complementario del anterior, debemos señalar la decisión N°. 15/94 del CMC<sup>2</sup> del MERCOSUR, la cual fue protocolizada en el marco del Tratado de Montevideo de 1980 (ALADI), como Acuerdo de Promoción del Comercio N° 8 de fecha 30/12/94.

Sin perjuicio del esfuerzo que ello ha demostrado, es necesario tener en especial consideración la evolución que ha generado en la región el transporte multimodal, el cual ha tenido positivos avances en los países de ALADI, donde ya es posible citar leyes específicas tales como:

- En Argentina, la ley 24.921.
- En Brasil, la ley N° 9.611 del 19/02/1998
- En Bolivia, la ratificación de las normas andinas.
- En Colombia, la ratificación de las normas andinas.
- En Ecuador, la internalización de normas andinas.
- En Cuba, el decreto 87/81 sobre el "Reglamento de las Condiciones Generales del Contrato de Transporte de Carga".
- En México, el reglamento para el Transporte Multimodal Internacional de 1989.
- En Paraguay, la internalización del acuerdo del MERCOSUR.
- En Perú, la ley de transporte multimodal internacional.
- En Uruguay, el Tratado Derecho Comercial Terrestre Internacional de 1940
- En Venezuela, una legislación nacional basada en las normas de la CAN<sup>3</sup>.

Entre las implementaciones efectuadas dentro del MERCOSUR, es importante destacar el sistema CARDES o Sistema de Gestión de Manifiestos, el cual permite generar declaraciones sumarias de descargas y de manifiestos de

---

<sup>1</sup> Asociación Latinoamericana de Integración.

<sup>2</sup> Concejo del Mercado Común, órgano superior de Mercosur y que adopta las decisiones más importantes.

<sup>3</sup> Comunidad Andina.

cargas, así como para gestionar su intercambio entre las autoridades de control correspondiente.

Otra de las normas sobre transporte terrestre que es importante citar dice relación con las que se encuentran vigentes para la Comunidad Andina, con las decisiones 331, 393, 544, 617 y Res. 425., como asimismo la resolución 1.000 de la Secretaría General aplicables en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

En la implementación de estas normas el establecimiento de elementos de gestión informática ha sido una de las herramientas de mayor eficacia, como es el caso del estudio preparado por el empresa española PORTEL, el cual efectuó un análisis de la situación en cada país miembro en lo relativo a los procesos estadísticos, identificando en ellos los documentos presentados por los transportadores en cada puerto. Se identificaron, asimismo, los flujos de información sobre las cargas y la tramitación de cada documento que debe acompañarla. Se identificaron los sistemas informáticos utilizados por los puertos y los controles aduanales y se diseñó la armonización de todo el sistema para simplificar y estandarizar los datos a recolectar, con el fin de darles un uso más racional en la gestión y manejo de los mismos.

Otro de los mecanismos utilizados para el mejoramiento de la conectividad de los países andinos ha sido la implementación del sistema VIAPORT, o Sistema Integral de Control Logístico, el cual es una aplicación web, para la gestión de las expediciones para los operadores logísticos, destinado principalmente para el control y la distribución de las cargas.

- Situación en los Estados Unidos

En los Estados Unidos, es importante tener presente que su estructura organizativa gubernamental, contempla una jerarquización totalmente diferente a las de los gobiernos latinoamericanos. En efecto, en EE.UU. se establece un mecanismo piramidal, con dependencia de la rama ejecutiva de la cual se desprenden diversos ministerios (Departments) y bajo dichos órganos se encuentran las agencias independientes especializadas, las cuales ejercen las funciones específicas de control de las diferentes áreas.

Es el Departamento de Transportes el organismo que coordina y entrega las directrices centrales a las diferentes agencias y posee la misión de promulgar e implementar a nivel federal, las regulaciones que se requieren para el manejo de los transportes aéreo, marítimo, carretero, ferroviario y de vías interiores navegables, y sus coordinaciones y regulaciones para el desarrollo del transporte intermodal.

El departamento posee dentro de su estructura estamentos que manejan en forma especializada y altamente técnicas, tales como las de seguridad, desarrollo, generación de políticas nacionales, aplicaciones tecnológicas, como las ITS, u otros similares.

En materia de conectividad de los puertos con el transporte rodoviario, ferroviario, y las vías interiores acuáticas, la coordinación es de la Agencia Federal Marítima, la cual posee expresamente entre sus obligaciones los programas de transporte intermodal y el de acceso a los puertos y terminales marítimas.

En cuanto a la estructura de control es el gobierno federal el que por medio del Departamento de Transporte y de las agencias especializadas, ejerce las funciones de control y la promoción de la conectividad. La administración marítima desarrolla programas específicos de control y desarrollo, como por ejemplo el sistema denominado "Carreteras del Mar" (Marine Highway).

El programa ofrece gran cantidad de oportunidades para incrementar el desarrollo sustentable, defender el medio ambiente, reducir la dependencia de los hidrocarburos y desarrollar lugares de la costa que no están utilizados eficientemente.

Durante el presente año, por medio de la ley Especial de Inversión y Recuperación de Costos, se generó por el gobierno federal un fondo de colaboración para estos proyectos, el que provee al departamento de transportes de capital para efectuar inversiones en proyectos que mejoren la competitividad o produzcan un impacto en un área o región determinada.

- Situación en Canadá

En Canadá existe un sistema de control del transporte y la conectividad que está liderada por la Agencia Nacional de Transportes (Canadian Transport Agency), Agencia federal autónoma responsable de emitir y controlar las regulaciones de la industria del transporte. Estas atribuciones incluyen la coordinación nacional del transporte aéreo, rodoviario, ferroviario y marítimo.

La agencia pone en marcha las coordinaciones por medio de los siguientes mecanismos:

- La comisión establece las normativas de las regulaciones generales para la coordinación.



- Los agentes económicos, entre los cuales se incluyen compañías estatales de puertos, empresas de transporte etc., establecen las formas de coordinación que se utilizarán al efecto.
- Para la aplicación de las regulaciones y la coordinación, se debe utilizar en general los formularios estándares y simplificados aprobados por la agencia.

Como caso práctico de coordinación de las actividades que se desarrollan en un corredor o puente terrestre, se puede resumir las operaciones que funcionan entre el puerto de Vancouver en el Océano Pacífico y el puerto de Halifax, en el Océano Atlántico, para atender el tráfico de las cargas que proceden del oriente, de puertos tales como Hong Kong, Singapur, Kobe, y otros, que transitan por Canadá tanto para el continente europeo como para los Estados Unidos.

En este corredor el sistema opera de la siguiente forma:

- Antes de zarpar la nave desde cualquier puerto del oriente, para Vancouver, el agente naviero debe llenar un formulario estándar, que contiene el manifiesto de la carga especificando los contenedores, su identificación y su número de acceso al GPS, su peso y su contenido.
- El manifiesto antes indicado en conjunto con el plano de estiba de la nave, se envían en forma electrónica al puerto de Vancouver, al momento del zarpe de la nave
- El puerto de Vancouver, evalúa el manifiesto y la identificación de los contenedores, con su GPS y su contenido, peso y destino final, que puede ser en Canadá, en EE.UU. o en Europa, y determina, los requerimientos de espacios para el *stacking* en puerto, de vagones de trenes y de la formación del convoy acorde a los destinos.
- Arribado el buque a Vancouver, y de acuerdo a lo planificado, una vez distribuidos los contenedores, el puerto envía la información a las estaciones intermedias de ferrocarril, entre Vancouver y Halifax, indicando los contenedores que deben hacer cambio de ruta para lograr su destino y envía también la información al puerto de Halifax,
- Cada estación intermedia, dispone la forma y espacios para recibir los contenedores que le corresponden, en el mínimo de tiempo.
- El puerto de Halifax, con la información recibida efectúa la distribución de los espacios para el *stacking* necesario para recepcionar los contenedores, establecer su distribución y entrega a la compañía naviera correspondiente.
- La compañía naviera con la información recibida confecciona el plano de estiba de la o las naves que llevarán la carga a Europa.
- Arribado el convoy de ferrocarril con la carga a Halifax, se distribuyen los contenedores para los *stacking* y los embarques correspondientes.

En toda estas operaciones la información se maneja electrónicamente y con los datos entregados al inicio de las operaciones por el agente naviero, evitándose así una doble digitación y disminuyendo la posibilidad de errores en ella.

Este mecanismo permite, por la vía del GPS, conocer la ubicación exacta de cada contenedor, en cualquier momento que esta se requiera, la cual se informa a los agentes logísticos o a su consignatario en Europa, todo en formularios simplificados y estándares.

Este proceso utiliza, los espacios del recinto portuario o extraportuario para el *stacking* de los contenedores en los puertos de Vancouver y de Halifax, y los espacios construidos para los mismos fines en las estaciones intermedias de Ferrocarril, para re-destinarlos o estacionarlos en espera del retiro que hará el agente logístico o el consignatario correspondiente.

La información que se entrega en forma anticipada a los agentes logísticos o a los propios consignatarios, permite utilizando también formularios preestablecidos y simplificados, efectuar los trámites para las inspecciones que pudieren corresponder, como para la tramitación de las respectivas aduanas.

## **ANEXO 4**

### **Resumen de entrevistas realizadas**

## Anexo 4. Resumen de entrevistas realizadas

A continuación se presentan las personas que fueron entrevistadas y las transcripciones de las entrevistas más relevantes.

### ▪ Empresas portuarias y concesiones

**Cuadro 1. Entrevistas a puertos y empresas concesionarias**

| N° | Puertos y Concesionarios                 | Entrevistado(s)          | Cargo                                  | Lugar entrevista | Dirección                       | Fecha     |
|----|------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------|
| 1  | Empresa Portuaria Arica                  | Aldo Signorelli B.       | Gerente General                        | Arica            | Máximo Lira #389                | 17/3/2010 |
|    |                                          | Mario Moya M.            | Gerente Explotación y Desarrollo       |                  |                                 |           |
| 2  | Terminal Puerto Arica - TPA              | Rolando Varas E.         | Gerente de Operaciones                 | Arica            | Máximo Lira #389                | 17/3/2010 |
|    |                                          | Carlos Stolzenbach E.    | Sub-Gerente de Operaciones             |                  |                                 |           |
| 3  | Empresa Portuaria Antofagasta            | Alejandro Ahern M.       | Gestión Concesión                      | Antofagasta      | Av. Grecia S/N°                 | 19/3/2010 |
| 4  | Antofagasta Terminal Internacional - ATI | Miguel Ángel Rojas V.    | Gerente de Operaciones                 | Antofagasta      | M. A. Matta 1839, Of 701        | 19/3/2010 |
|    |                                          | Pablo Cortés D.          | Sub-Gerente de Planificación y Control |                  |                                 |           |
| 5  | Empresa Portuaria San Antonio            | Álvaro Espinoza A.       | Gerente General                        | San Antonio      | Alan Macowan 0245               | 6/4/2010  |
|    |                                          | Fernando Gajardo V.      | Gerente de Desarrollo y Negocios       |                  |                                 |           |
|    |                                          | Edmundo Silva R.         | Gerente de Explotación                 |                  |                                 |           |
| 6  | San Antonio Terminal Internacional - STI | Alberto Bórquez C.       | Gerente General                        | San Antonio      | Ramón Barros Luco 1613, Piso 13 | 6/4/2010  |
| 7  | Empresa Portuaria Valparaíso             | Harald Jaeger K.         | Gerente General                        | Valparaíso       | Av. Errázuriz 25                | 7/4/2010  |
|    |                                          | Gonzalo Davagnino V.     | Gerente Logística                      |                  |                                 |           |
| 8  | Terminal Puerto Sur - TPS                | Oliver Weinreich         | Gerente de Operaciones                 | Valparaíso       | Antonio Varas N°2, Piso 3       | 7/4/2010  |
|    |                                          | Diego Uribe E.           | Ingeniero de Operaciones               |                  |                                 |           |
| 9  | ZEAL Puerto Valparaíso                   | Isabel Quintana del Olmo | Gerente General                        | Valparaíso       | Camino La Pólvara Km 12,7       | 7/4/2010  |
|    |                                          | Mario Troncoso           | Gerente de Negocios                    |                  |                                 |           |
|    |                                          | Rodrigo González R.      | Jefe de Programación                   |                  |                                 |           |
| 10 | Puerto Ventanas S.A.                     | Álvaro Larenas L.        | Gerente de Operaciones                 | Puchuncaví       | Camino Costero S/N              | 15/4/2010 |
|    |                                          | Sergio Azócar V.         | Subgerente Comercial                   |                  |                                 |           |

| N° | Puertos y Concesionarios                   | Entrevistado(s)         | Cargo                                | Lugar entrevista | Dirección                 | Fecha     |
|----|--------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------|
| 11 | San Vicente Terminal Internacional - SVTI  | Eduardo González M.     | Gerente de Administración y Finanzas | Talcahuano       | Av. Latorre 1590          | 29/4/2010 |
|    |                                            | Bernardo Collao B.      | Superintendente de Desarrollo        |                  |                           |           |
| 12 | Puerto Lirquén                             | Jorge Baksai M.         | Gerente de Operaciones               | Tomé             | Puerto Lirquén            | 29/4/2010 |
| 13 | Puerto Coronel                             | Guillermo Bobenrieth G. | Gerente de Desarrollo e Ingeniería   | Coronel          | Av. Carlos Prats N°40     | 30/4/2010 |
| 14 | Empresa Portuaria Talcahuano - San Vicente | Carlos Aránguiz O.      | Gerente Desarrollo y Concesiones     | Hualpén          | Av. Jorge Alessandri 1937 | 30/4/2010 |

Fuente: Elaboración propia

▪ Empresas Navieras, Operadores Logísticos y de Almacenaje de carga

**Cuadro 2. Entrevistas a empresas navieras, operadores logísticos y de almacenaje de carga**

| N° | Empresa Naviera, Operador Logístico y de Almacenaje          | Entrevistado(s)     | Cargo                               | Lugar entrevista | Dirección                        | Fecha     |
|----|--------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------|
| 15 | Sudamericana Agencias Aéreas y Marítimas - SAAM Sudamericana | Alfredo Searle V.   | Gerente de Infraestructura          | Santiago         | Hendaya 60, Piso 8               | 9/4/2010  |
|    |                                                              | Miguel Tortello S.  | Gerente Gestión Inmobiliaria        |                  |                                  |           |
|    |                                                              | Marcelo Onell P.    | Jefe Área Servicios a la Carga      |                  |                                  |           |
| 16 | Transmares                                                   | Rodrigo Valderas E. | Traffic Manager Break Bulk Services | Santiago         | Av. El Bosque Norte 500, Piso 20 | 9/4/2010  |
| 17 | Ultragas                                                     | Sergio Vial F.      | Gerente General                     | Santiago         | Av. El Bosque Norte 500, Piso 20 | 9/4/2010  |
|    | Ultragas                                                     | Jorge Taulis        | Gerente Comercial                   | Santiago         | Av. El Bosque Norte 500, Piso 20 | 12/4/2010 |

Fuente: Elaboración propia

▪ Asociaciones gremiales de camioneros y navieras

**Cuadro 3. Entrevistas a Asociaciones gremiales de camioneros y navieras**

| N° | Asociaciones gremiales    | Entrevistado(s)   | Cargo                    | Lugar entrevista | Dirección                        | Fecha     |
|----|---------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|----------------------------------|-----------|
| 18 | Cámara Portuaria Marítima | Rodolfo García S. | Vicepresidente Ejecutivo | Santiago         | Av. El Bosque Norte 500, Piso 20 | 12/4/2010 |

| <b>N<br/>o</b> | <b>Asociaciones<br/>gremiales</b>                            | <b>Entrevistado(s)</b>     | <b>Cargo</b>                  | <b>Lugar<br/>entrevista</b> | <b>Dirección</b>                        | <b>Fecha</b> |
|----------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| 19             | Asociación<br>Nacional de<br>Armadores A.G.                  | Arturo Sierra M.           | Gerente<br>General            | Valparaíso                  | Blanco 869,<br>Piso 3                   | 14/4/2010    |
|                |                                                              | Rosauro Segovia<br>M.      | Gerente<br>Técnico            |                             |                                         |              |
| 20             | Asociación de<br>Camioneros Arica                            | Bernardo Onacht            | Presidente                    | Arica                       | Silva<br>Arriagada<br>790               | 18/3/2010    |
| 21             | Confederación<br>Nacional de<br>Dueños de<br>Camiones - CNDC | Patricio Mercado<br>von B. | Tesorero<br>General           | Santiago                    | Almirante<br>Barroso<br>Nº93, Piso<br>2 | 21/4/2010    |
|                |                                                              | Julio Mallea M.            | Director de<br>Organizaciones |                             |                                         |              |

**Fuente:** Elaboración propia

- Empresas de Ferrocarriles

**Cuadro 4. Entrevistas a Empresas de Ferrocarriles**

| Nº | Empresas de Ferrocarriles                 | Entrevistado(s)        | Cargo                        | Lugar entrevista | Dirección                                | Fecha     |
|----|-------------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------------------|-----------|
| 22 | Ferrocarril Antofagasta Bolivia - FCAB    | Santiago Bernal V.     | Sub-Gerente de Servicios     | Antofagasta      | Bolívar 255                              | 19/3/2010 |
| 23 | Ferrocarril del Pacífico - FEPASA         | Gamaliel Villalobos A. | Gerente General              | Santiago         | Málaga 120, Piso 5                       | 16/4/2010 |
|    |                                           | David Fernández        | Gerente Comercial            |                  |                                          |           |
| 24 | Empresa de Ferrocarriles del Estado - EFE | Leonidas Henríquez P.  | Gerente Comercial            | Santiago         | Morandé N° 115, Piso 6                   | 19/4/2010 |
|    |                                           | Elizabeth Huerta       | Subgerente de Negocios       |                  |                                          |           |
|    |                                           | Walter Aguilera        | Subgerente de Negocios       |                  |                                          |           |
|    |                                           | Juan Von Kunowski      | Ingeniero de Proyectos       |                  |                                          |           |
| 25 | TRANSAP S.A.                              | Nabil Kuncar           | Gerente General              | Los Lirios       | Ex Terminal Ferroviario - Los Lirios S/N | 7/5/2010  |
|    |                                           | Domingo Tapia C.       | Jefe Departamento Ingeniería |                  |                                          |           |

Fuente: Elaboración propia

- Sector público y entidades ligadas al urbanismo

**Cuadro 5. Entrevistas a funcionarios del sector público y especialistas en urbanismo**

| Nº | Funcionario                 | Entrevistado(s)    | Cargo                               | Lugar entrevista | Dirección                    | Fecha     |
|----|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------------|-----------|
| 26 | SERVIU Arica                | Dante Pancani C.   | Director Regional                   | Arica            | 18 de Septiembre N° 122      | 17/3/2010 |
| 27 | SECPLAC Arica               | Jorge Gajardo      | Asesor Urbanista                    | Arica            | Sotomayor 495                | 18/3/2010 |
|    |                             | Luis Sopetti       | Secretario Comunal de Planificación |                  |                              |           |
| 28 | SERVIU Antofagasta          | Cristina Gómez M.  | Jefa Departamento Técnico           | Antofagasta      | La Frontera N° 110 - Piso 3° | 19/3/2010 |
| 29 | CODELCO Norte               | Humberto Burgos R. | Superintendente Comercio Exterior   | Antofagasta      | Manuel Verbal 1644           | 19/3/2010 |
| 30 | Municipalidad de Valparaíso | Miguel Dueñas B.   | Asesor Urbanista                    | Valparaíso       | Av. Argentina 864            | 14/4/2010 |
| 31 | Municipalidad de Concepción | Karen Rüdiger      | Urbanista Dirección de Obras        | Concepción       | Veteranos del 79 S/N         | 29/4/2010 |
| 32 | SECPLAC Talcahuano          | Juan Antonio Villa | Asesor Urbanista                    | Talcahuano       | Sargento Aldea 250           | 30/4/2010 |

| Nº | Funcionario                                                 | Entrevistado(s)                       | Cargo                                                | Lugar entrevista | Dirección          | Fecha     |
|----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|--------------------|-----------|
| 33 | Servicio Nacional de Aduanas                                | Germán Fibla                          | Subdirector Técnico                                  | Valparaíso       | Plaza Sotomayor 60 | 11/5/2010 |
| 34 | Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante | Contraalmirante LT Ricardo Böke F.    | Director de Intereses Marítimos y de Marina Mercante | Valparaíso       | Errázuriz 537      | 21/4/2010 |
|    |                                                             | Capitán de Corbeta LT Nelson Saavedra | Jefe del Departamento de Puertos y Marina Mercante   |                  |                    |           |
|    |                                                             | Rubén Castro                          | Jefe de la División de Marina Mercante               |                  |                    |           |

**Fuente:** Elaboración propia



### ✓ Entrevista a Empresa Portuaria Arica

Fecha: Miércoles 17 de Marzo de 2010.

Lugar: Máximo Lira #389, Arica.

Entrevistados: Sr. Aldo Signorelli, Gerente General y Sr. Mario Moya, Gerente Explotación y Desarrollo.

#### **Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

##### Sobre los planes que la Empresa Portuaria de Arica tiene para el ferrocarril Arica – La Paz

La rehabilitación del FCALP conllevará a que en 23 meses estará operativo, y EPA apoyará al Ministerio de Obras Públicas vía mandato de EFE para concesionar la operación y el mantenimiento.

EPA es mandatario de EFE para desarrollar el proyecto y se muestran interesados. La inversión es de US\$30 millones aproximadamente, con un tercio de esta inversión dedicada al estudio de impacto ambiental.

En su opinión, va a ser más difícil la operación del tren que la recuperación de las vías. Esto debido a lo experimentado con el anterior operador.

Desde un punto de vista logístico, el puerto apoya la recuperación del ferrocarril Arica – La Paz, porque es necesario para obtener una buena competitividad del puerto en su conectividad. Desde el punto de vista ambiental, hay remediaciones que hacer en la faja vía y en los sectores urbanos, y por contaminación por poli- metales. Un estudio de impacto ambiental es sumamente necesario.

Un punto importante a considerar es el tratado internacional, que establece una obligación suprema que el ferrocarril esté operativo.

Con respecto a la operación del ferrocarril Arica – La Paz, no se vislumbran mayores modificaciones a cómo funcionaba anteriormente. Solamente el sector norte del puerto ha atrasado sus construcciones en espera de las vías férreas que funcionarán ahí. Las vías no se han tocado en el frente de atraque N°1. No hay variaciones en la geometría de las vías, en la faja.

El puerto se considera neutral en la competencia del ferrocarril y el camión. En estos momentos, el camión no tiene competencia y sus tarifas subieron. La entrada del ferrocarril equilibraría las tarifas de los fletes. Desde el punto de

vista tarifario, el puerto depende mucho de la combinación del costo generalizado de transporte de origen/destino.

El puerto considera que, además del margen económico, el ferrocarril posee otras ventajas frente a sus competidores, como la seguridad portuaria y el expedito acceso por las rutas (no hay bloqueos). El puerto está preocupado por el anuncio presidencial de Bolivia de nacionalizar el ferrocarril, dejando fuera posibles inversiones privadas. Para el puerto sería una muy buena noticia que se unan los tramos bolivianos que faltan (y que son muy caros), ya sea por iniciativa gubernamental o privada, ya que permitiría tener a los clientes graneleros conectados por ferrocarril.

#### Sobre la competitividad del trazado ferrocarril Arica – La Paz una vez re-establecida su operación

Los entrevistados explicaron que inicialmente había tres trazados posibles para el FCALP. El primer trazado era por el lado peruano, otra por un trazado más razonable por el altiplano y el trazado actual, que era la opción más barata. En una red como ésta, la posibilidad de competir tiene que ver con los directamente con los precios establecidos. Algunos clientes se verán beneficiados por el ferrocarril, pero no todos. La carga de diseño es 250.000 toneladas, razonable para el puerto.

Anteriormente, el puerto tenía clientes que, al paralizarse la operación del FCALP, optaron irse por ferrocarril a Antofagasta. El producto transportado por ferrocarril a puerto sería concentrado de mineral. El hecho de que antiguos clientes del puerto estén transportando sus cargas por ferrocarril a Antofagasta es señal de que el ferrocarril se utilizaría. El ferrocarril apuntará a la carga en graneles. Cuando el ferrocarril dejó de funcionar estaba transportando concentrado de minerales y soya a granel e incluso soya en saco.

Otro punto interesante que mencionan los entrevistados es que la Aduana Boliviana, o algún privado, podría utilizar el ferrocarril para carga de importación. Hay un mercado que no está cubierto, en ese sentido, en dónde la concentración de clientes pequeños podrían subir contenedores hacia Bolivia.

Cuando el ferrocarril estaba en operación, muy poca carga se embarcaba desde el puerto por ferrocarril a Bolivia. En algún tiempo el ferrocarril subía con trigo y contenedores. Tenían carros especializados para poder realizar esto.

La carga del puerto, hasta el año 1992, la movía un 70% el ferrocarril. Ese año se pavimentó la ruta 11-Ch y entró a competir el modo camionero.

Luego del cierre del ferrocarril, los puertos de Arica y Antofagasta perdieron la carga del trigo, que se fue al puerto de Matarani, en el Perú.

#### Sobre la competitividad del modo de transporte de carga por camión

La carga de importación fue reemplazada, en su transporte, por el camión, debido a costos y porque la carga más segregada (en contenedor) era dejada en la puerta del cliente, mientras que con el ferrocarril se debía contratar flete o ir a buscarla directamente al lugar hasta el cual llegaba.

Además, en la carga de exportación el puerto tiene grandes bloques de clientes que mueven un gran volumen de carga. El 60% de la carga boliviana que sale por el puerto pertenece a 6 o 7 clientes. Esto es contrario a la carga de importación, que está repartida en muchos clientes. El puerto cree estos clientes podrían aglutinarse y utilizar el ferrocarril.

El puerto considera, a raíz del tratado internacional, que la carga tiene prioridad por ferrocarril y no por camión.

Otra cambio que ha habido desde que el ferrocarril suspendiera el transporte de carga es que anteriormente el principal cliente del puerto era La Paz. Al abrirse los mercados y el puerto llegó a Cochabamba y Santa Cruz. El principal cliente del puerto hoy en día es Santa Cruz y el ferrocarril no tiene acceso a esta ciudad. Esto ha cambiado el hinterland del puerto. El ferrocarril llega hasta Oruro, Cochabamba y Aiquile, la ciudad más cercana a Santa Cruz. El ferrocarril está cortado en este sector, no hay línea entre Aiquile y Santa Cruz. La soya a granel venía desde Santa Cruz, se acopiaba en Oruro y desde Oruro se transportaba en ferrocarril al puerto.

La municipalidad de Cochabamba estuvo interesada en ampliar la línea férrea, con el puerto dispuesto a cooperar. Ellos, los bolivianos, tienen la intención de unir Cochabamba y Santa Cruz por tren. En los últimos años estos esfuerzos han decaído.

#### Sobre las inestabilidades políticas en Bolivia

Según el puerto, el año pasado, con crisis económica, el puerto de Arica y el de Coronel fueron los únicos que crecieron. La crisis no afectó al puerto. La carga boliviana creció un 8% el año 2009. El puerto en su globalidad creció un

1%, al disminuir la carga general local. Eso fue gracias a la estabilidad de Bolivia.

Para el puerto, las inestabilidades políticas en Bolivia no reflejan inestabilidades comerciales. Bolivia tiene una matriz exportadora basada en sus recursos naturales, y que debe exportarla de alguna forma. Al mejorar esta matriz (productos más específicos), se producen dificultades con el precio.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Arica

EPA concesionó el 100% de la operación portuaria el año 1994, siendo los encargados de administrar el contrato de operación, y dónde el concesionario tiene el control de todos los sitios y de los sistemas.

EPA informó que el concesionario ha invertido US\$700.000 en equipamiento informático; que cuenta con un sistema de información para la operación interna. El controlador del concesionario es Ultramar que posee una empresa de tecnología cuyo nombre es Ultragestion, que aporta con software de gestión logística. EPA considera que han avanzado en servicios web y en atención previa a la carga.

Para las personas entrevistadas, existía, cuando comenzaron las concesiones, muy poco avance en sistemas tecnológicos en la operación de los puertos. Concluyó, en conjunto con el puerto, la necesidad de tener una Ventanilla Única.

En tecnología y organización portuaria, la opinión de los entrevistados es que el país es una Torre de Babel. La TPA ha avanzado en este sentido, pero encontrando problemas con Bolivia para la integración de los sistemas. Lo más relevante, según el puerto, a nivel país, es la ZEAL de Valparaíso. Es a lo que deberían aspirar los demás puertos.

El puerto tiene una oficina a 12 kilómetros (Truck Center), en la ruta 11-Ch. Todos los camiones bolivianos deben pasar por el Truck Center para que se les registren los datos, y estos son enviados al puerto. Esto sirve para que algunos clientes se les mande la información de que su carga ya pasó a territorio chileno y está en proceso de ser embarcada. Luego de esto, se planifica el horario para que los camiones accedan al puerto. Los camiones no llegan directamente al puerto, el concesionario tiene un contrato con el Truck Center para que los camiones bolivianos puedan aparcar en ese sector y el

costo de parqueo lo asume TPA. El Truck Center opera desde antes de que el puerto concesionara sus frentes de atraque.

### Sobre la funcionalidad del ZEAP

El ZEAP es un proyecto de EPA que pretende, entre otras cosas, solucionar el problema de congestión en el acceso al puerto. El ZEAP tiene dos motivos: descongestionar la ciudad de los camiones que transitan vía al puerto, ya que no todos los camiones parquean en el Truck Center, algunos registran sus datos y aparcan en estacionamientos propios dentro de la ciudad. No es obligación quedarse en el Truck Center. El otro motivo es el aduanero. El camión boliviano tiene 48 horas para descargar su carga en el puerto una vez ingresado al país y, cuando se atrasan, acceden de inmediato al puerto por los temas aduaneros, generando congestión. La ZEAP sería una zona de extensión que pretende replicar lo que se hace en el puerto.

Otro motivo del ZEAP es contar con áreas de reserva para almacenar cargas, principalmente de importación boliviana, que congestiona la operación del puerto. La carga boliviana tiene liberado el almacenaje por 1 año. El puerto es varias veces la superficie de Valparaíso, pero tiene un movimiento de contenedores mucho menor. La tasa de rotación de contenedores es de 8 días. En meses críticos, el puerto se colapsa y prácticamente no tiene posibilidad de almacenar carga. En ese momento, los contenedores que se almacenaban en puerto por 7, 8 días, llegaron a estar 19 días en el puerto.

Otra preocupación del puerto, y que involucra al ZEAP, es que el crecimiento que está teniendo el puerto alcanzará su carga de diseño en un plazo cercano. Es por eso que se hace necesario ampliar la zona de respaldo. El puerto tiene una ocupación de los sitios del 20%, por lo que no tiene problemas en este sentido.

Para el puerto de Arica es normal, por el tratado internacional, que los contenedores estén un tiempo prolongado en el puerto, situación que no se da en los demás puertos.

### Sobre la relación del puerto con la ciudad

Según el puerto, la relación con la ciudad es buena, es un “puerto querido”, pero es una condición que está constantemente siendo testada.

Explican los entrevistados que la ciudad quiere al puerto porque le da mucha dignidad. El puerto ha sido exitoso y eso enorgullece a la ciudad. Son el 10%

de la economía regional y generan mucho empleo. El TPA tiene una dotación de 215 personas aproximadamente contratadas más trabajadores eventuales. Esta dotación no ha bajado, ha aumentado.

Originalmente TPA tenía un 80% de trabajadores eventuales y un 20% de planta. Al existir huelgas, el puerto quedaba paralizado, por lo que la estrategia fue aumentar los trabajadores de planta, para que cuando haya huelga de trabajadores eventuales el puerto pueda seguir operando dentro de estándares eficientes.

### Sobre los accesos al puerto y sus principales conflictos

El acceso principal del puerto es por la avenida Máximo Lira. Fue diseñado de acuerdo a un proyecto que realizó la SECTRA en el año 1994-1995. El proyecto se llamaba "Acceso al Puerto de Arica" y, en la etapa correspondiente al acceso directo, no fue construido de acuerdo al estudio, que indicaba tres vías y una de ellas exclusiva para las camiones y su ingreso a puerto. Esto ha generado la congestión conocida.

El congestionamiento del acceso directo ha sido parcialmente solucionado al trasladar los turnos en que los camiones ingresaban al puerto. El primer turno es de 8:00 a 15:30 y el segundo de 15.30 a 23:00 en recepción y despacho de camiones. Se llegó a un acuerdo con Cancillería y servicios bolivianos para habilitar el tercer turno como turno normal, con lo cual el grueso de camiones transita a un horario de bajo tránsito.

Los momentos en que se produce congestión en el acceso al puerto son los días lunes, ya que todos los camiones que ingresaron por el paso fronterizo el día sábado o domingo deben ingresar el lunes a puerto por la restricción de 48 horas impuesta para descargar, además de que la Aduana Boliviana no funciona el fin de semana. El otro motivo de la congestión es el atraso de camiones que no han pasado por el Truck Center, y que no son ingresados al puerto.

La ciudad, con excepción del año 2008 en donde hubo huelgas y sobredemanda en el puerto, no presentó mayores reclamos por congestión.

Otro motivo que ayudó a la descongestión fue la habilitación de la Puerta Sur, utilizada principalmente para el ingreso de camiones vacíos chilenos que vienen a buscar contenedores con destino regional o local (contenedores que no se quedan almacenados por mucho tiempo, ya que no están liberados de tarifa

como sucede con la carga boliviana). La iniciativa de la habilitación de la Puerta Sur fue del puerto.

El puerto no tiene gran responsabilidad en el tránsito de camiones por la ciudad. Según los entrevistados, información que no pudo ser confirmada, existe una normativa que impide que los camiones ingresen por la costanera (Luis Beretta Porcel). Los camiones deben transitar por la circunvalación Capitán Ávalos. Desde la circunvalación bajan por la calle Portales o por la calle Santa María (los que no venían por la circunvalación).

#### Sobre los impactos de tipo ambiental que tiene el puerto sobre la ciudad

El puerto ha invertido US\$60 millones en los últimos 5 años, de los cuales US\$7 millones han sido en proyectos ambientales. Esto equivale al 12%, y de acuerdo al puerto, no hay ninguna empresa que, del total de sus inversiones, un 12% hayan sido en medio ambiente. El puerto ha recibido multas de forma permanente. El puerto tenía en su recinto y en la maestraza ferroviaria fuentes de contaminación (estudio CONAMA). Se construyó, con la empresa Somarco, un galpón especial sellado. El único sector todavía con tierra del puerto es el norte, en dónde debería efectuarse el sellado o pavimentación en el segundo semestre del año 2010 (27.000 m<sup>2</sup>). Este año, el puerto nombra 15 colegios que no pudieron iniciar clases por contaminación de arsénico y plomo, principalmente por la maestraza y, en menor medida, del puerto. Los costos para el puerto en materia ambiental no se traspasan a los clientes.

Para poder acopiar carga fuera del área urbana los proyectos presentados siempre deberían ir con una declaración de impacto ambiental y las condiciones generarían muchos costos adicionales, además de que la carga igualmente debería trasladarse al puerto en algún momento.

Actualmente el puerto ocupa almacenamiento particular y preembarque, que es lo mínimo en impacto a la ciudad. Es muy difícil que la carga llegara en camión o ferrocarril con un ajuste fino y a la nave, es un riesgo que ningún terminal podría aceptar, ya que el atraso de un camión dificultaría mucho la operación de la nave. Hay depósitos que se demoran en embarcarse cerca de 6 y 8 meses.

Una de las facilidades que tiene el cliente boliviano con el puerto, es que, el comprador le traspasa cierta cantidad de dinero por ya tener acopiada la carga antes de que llegue a destino. Los principales compradores son alemanes.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Se empezó a trabajar con Aduana para que, al igual que los puertos de San Vicente y San Antonio, se implemente la declaración de DUS de forma electrónica y otros servicios aduaneros. Tecnología de ITS no tiene el puerto Arica.
- El puerto pretende a partir del año 2010 conformar una comunidad portuaria y dar los primeros pasos para su Ventanilla Única.



✓ **Entrevista a concesionario Terminal Puerto Arica (TPA)**

Fecha: Miércoles 17 de Marzo de 2010.

Lugar: Máximo Lira #389, Arica.

Entrevistados: Sr. Rolando Varas Espinoza (Gerente de Operaciones) y Sr. Carlos Stolzenbach Eggers (Sub-Gerente de Operaciones)

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre la operación del Puerto de Arica y sus aspectos logísticos**

Los entrevistados afirman que dentro de los ejes de trabajo que se plantearon por parte de la CORFO para la región de Arica y Parinacota (nueve ejes en total), uno de ellos tiene relación con la logística. Para el puerto son vitales los ejes logísticos que se formen con Bolivia. Otro eje principal es el desarrollo turístico para el puerto, impulsado por la comunidad.

TPA espera transferir 2.500.000 toneladas en 5 años más, cuando hoy en día la cifra son 1.700.000. TPA estima que en el mes de enero de 2012 el ferrocarril estaría aportando al puerto 300.000 – 350.000 toneladas. TPA espera que Bolivia mejore sus condiciones logísticas (infraestructura) para poder alcanzar la cifra de los 2.500.000 toneladas.

TPA reconoce que estas proyecciones de aumento de carga en el puerto son un mal conviviente con la ciudad. Las razones de esto serían el acceso principal y su congestión y los proyectos de desarrollo cercanos al puerto, como los de la Junta de Adelanto. Según TPA, aunque el acceso al puerto se vea moderno, faltó integración con la comunidad.

Dentro del tema logístico del puerto y su acceso, el TPA presentó un proyecto cuyo nombre era "Una Plataforma Informática Común para el Desarrollo del Puerto". Esto significaba una plataforma común con la Aduana, en donde el puerto tenía acceso a los sistemas que la Aduana utiliza.

**Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Arica**

El TPA cuenta que el proceso de la información aduanera comienza en la frontera, en Tambo Quemado, donde la Aduana Boliviana ingresa la información de los camiones, se la copia a la Aduana Chilena y queda registrada ahí. Luego, cuando el puerto recibe el transporte boliviano en el Truck Center, el TPA cuenta con una oficina que denominó "Antepuerto", en

dónde se registra el transporte y los clientes. Pero Somarco, el Truck Center, no está adherido a la oficina del Antepuerto, y por lo tanto su planificación no está supeditada a la de TPA. Esto genera los problemas de congestión conocidos, ya que Somarco sólo avisa a los camiones cuando deben partir a puerto y no le pregunta a TPA. Debido a esto, la comunidad tiene la sensación de que es el puerto el que colapsa la ciudad, cuando en la realidad es una gestión poco eficiente de las entidades involucradas.

En la oficina Antepuerto, el transportista registra su MIT/DCA y TPA avisa al cliente boliviano que su camión ya llegó a la ciudad, le copia la información al SAG y al Servicio de Salud, a los clientes de ariqueños, a los representantes de Aduana, etc. Con esa información el TPA hace planificaciones y el sistema que poseen queda habilitado, con lo que el camión o contenedor queda "trackeado" con un sistema inalámbrico.

Este sistema "trackea" el camión desde la puerta principal. El TPA ya tiene al camión registrado cuando este llega al puerto, así que se procede a anotar la fecha de ingreso y el chequeo del sello. Esto para carga de exportación.

Para la carga de importación, el proceso comienza cuando en el puerto se digita la información para la Cámara Boliviana de Transporte, se copia a la Aduana Boliviana pero no se copia a la Aduana Chilena, por no existir un sistema conjunto y tampoco a TPA, que realiza labores de despacho.

TPA indica que la EPA tiene una meta y una tarea (un estudio) que cumplir, que es tener para finales de año un sistema informático para todos los usuarios del puerto, con un presupuesto de \$100 millones. Mientras la TPA no esté conectada a los sistemas de Aduana, pierde tiempo en digitar dos veces la información. Se producen diferencias de información entre lo que la Aduana registra y lo de TPA. Esta burocracia en registrar los papeles gatilla también los problemas de congestión que se ven en la avenida de acceso al puerto.

TPA estima que lo más conveniente sería contar con un sistema universal informático de Aduana para todos los puertos del país.

Uno de los principales problemas en la gestión del puerto son los camiones que se cargan y permanecen sin ser despachados hasta 24 horas. Esto se debe a un grupo de personas llamados los Representantes del Transporte Boliviano, que son chilenos con inicio de actividades reconocidos por la Cancillería boliviana, que funciona de forma deficiente para TPA. Para TPA, un camión cargado no debería estar más de 2 horas en el puerto. Y aunque se le cobren

tarifas de parqueo, la situación no varía, los camiones se demoran en salir y el costo lo asume el transportista boliviano.

#### Sobre la relación de TPA con el futuro ZEAP

Los entrevistados concuerdan que la utilidad del ZEAP sería como puerto seco, ya que TPA estima que el puerto de Arica sigue siendo un puerto “tradicional” en el manejo de carga general no contenedorizada. TPA cumple las funciones de recibir la carga desde Bolivia, el acopio de la carga, el almacenaje, el transporte de la carga a la nave vía terrestre y no cinta, y el posterior embarque. Esto influye en que el puerto no pueda ser más ágil, al tener que realizar todas las maniobras dentro del puerto.

Un dato acerca del manejo de contenedores, es que TPS (Valparaíso) en un mes, el año 2009, movió 46.000 contenedores, y TPA en un año 70.000.

Otra razón de la poca optimización portuaria es el tratado de 1904. Ponen como ejemplo el hecho de que el tercer turno del puerto hubo que implementarlo a nivel de Cancillerías entre los países.

#### Sobre la competencia entre el ferrocarril y el camión, una vez restaurada la operación del FCALP

El ferrocarril debería traer la misma carga que llega hoy en camión, vale decir, minerales, concentrados y algunos alimentos. Alguna de esta carga se ha desviado a Antofagasta, no fue transportada por camión al puerto. El ferrocarril, además, nivelaría el valor del flete terrestre, que hoy está elevado.

Para TPA, la carga que se “perdió” y se fue por el puerto de Antofagasta, cuando el ferrocarril no continuó sus operaciones, es recuperable, por la distancia menor que existe y el menor flete. El puerto de Arica es más barato que los demás competidores de la zona.

El ferrocarril, para TPA, sería utilizado para transportar al puerto todo el mineral y el granel de Bolivia, y en su retorno, llevaría contenedores. En exportación e importación, podría ser competitivo. No hay intención de modificar el trazado ferroviario.

Para TPA, es muy importante el tema de la seguridad en la ruta vial que une Arica con Bolivia. Señalan que el MOP les presentó una idea de proyecto para modificar el trazado de la Ruta 11-Ch, evitando la “Cuesta del Águila”, el sector más peligroso, con un mayor tiempo de viaje pero mayor seguridad. El

estudio costaba \$100 millones y TPA debía financiar el 90%, con lo que esta idea no se llevó a cabo.

### Sobre los problemas y costos medioambientales produce el puerto de Arica a la ciudad

Hay una preocupación del servicio de salud por la contaminación acústica que producen los camiones. En cuanto a las cargas peligrosas, existe seguridad al interior del puerto y no hay mayores problemas en el transporte. Los pocos problemas con cargas peligrosas que ha habido son con cargas chinas, mal estibadas. Las multas o costos involucrados son para el cliente boliviano (carga de importación).

Las multas que se han cursado al puerto son del servicio de salud y no son recurrentes, según el concesionario. La primera multa se originó después de un temporal de viento, y se fiscalizó el sitio de minerales (que no contaba con el almacén disponible hoy día). La multa fue por contaminación. La segunda multa se origina cuando el terminal de minerales pasó a SOMARCO, y fue porque se tenía almacenado Big Bags o Maxisaca. Para TPA, las Maxisacas no representan un elemento de contaminación, ya que está certificada y puede ser almacenada en los exteriores. La multa fue por almacenar las Maxisacas en el exterior, ya que se estaba produciendo un embarque y no podían estar en el almacén. La tercera multa es de la CONAMA, y se debió a que la cinta principal transportadora para embarque, Stacker, se quemó. El TPA preguntó si se podía seguir usando, parchada, ya que había su hermética. Fue autorizado, pero la CONAMA decidió multar de todas formas.

El puerto está comprometido a cumplir todas las normas que se requieran. Es parte de sus objetivos.

### Sobre la relación de la ciudad de Arica con el puerto

Según estadísticas de la Intendencia, hay un 10% de la población de la ciudad que está relacionada con el puerto. TPA, debido a que el puerto antes era multioperado, no fue muy querido, ya que varias empresas que prestaban servicios terminaron de proveer al puerto. El comercio boliviano, en un comienzo, también se oponía.

En opinión de los entrevistados, hoy en día la ciudad estima al puerto.

La habilitación de la Puerta Sur, aprobada por Aduana, significó reducir los conflictos que se generaban en la ciudad por congestión y entre los

transportistas bolivianos y chilenos. La gran mayoría de los camiones chilenos ingresan por esta entrada vacíos, a buscar contenedores vacíos para llevarlos a los depósitos, o viceversa.

El combustible se hace en Bolivia. Hay un ducto, no perteneciente al puerto, Sicasiya, para transportar desde el sector del puerto. Copec (Corpesca) posee un terminal de combustibles en donde los camiones transportan desde estanques habilitados.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Puerto de Arica mueve un 67% en total de carga boliviana.
- En un contexto de ciudad-puerto, TPA y el puerto se están convirtiendo, no en un polo de desarrollo sino en uno de los principales soportes para el turismo. El año pasado bajó la cantidad de cruceros en el puerto, debido a la crisis económica.
- TPA indica que tanto en la mañana como en la tarde se producen problemas de congestión. Mencionan que a las 19:00 hay problemas, ya que las personas vuelven a sus casas del trabajo.
- El Manifiesto de Transporte de Carga Internacional (MIC/DTA) se hace en la oficina de Antepuerto.
- Por resolución del servicio de Salud, los patios de minerales que eran descubiertos y colindantes con la ciudad debían estar en un almacén hermético sellado a presión negativa. TPA tuvo que entregar todos los minerales a SOMARCO.
- La única tarea que TPA realiza en los terminales graneleros es el embarque. Construir almacenes requiere una inversión mayor, pero TPA está estudiando posibilidades.
- El ferrocarril puede entrar hasta el terminal de graneles.
- El ferrocarril, en términos operacionales, no va a cambiar su forma de funcionar una vez repuesto.
- No se ha pensando la posibilidad de realizar, en el antepuerto o puerto seco, una estación multimodal para traspasar la carga proveniente en camión a un ferrocarril que la lleve al puerto.

- Los camioneros chilenos han planteado que el antepuerto se localice en la frontera. La intención de esto que los camiones bolivianos depositen la carga ahí y los camiones chilenos la transporten al puerto.

### ✓ Entrevista a Empresa Portuaria de Antofagasta

Fecha: Viernes 19 de Marzo de 2010.

Lugar: Av. Grecia S/Nº, Antofagasta

Entrevistados: Sr. Alejandro Ahern Muñoz (Gerente Concesiones).

#### **Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

##### Sobre las ventajas del ferrocarril por sobre el camión en el transporte del cobre metálico

Originalmente casi la totalidad del cobre llegaba en ferrocarril al puerto de Antofagasta. Esto era en los tiempos en que CODELCO usaba el puerto, antes de Mejillones. Ahora la gran mayoría de ese cobre se va a Puerto Angamos.

Para el puerto de Antofagasta el ferrocarril es fundamental para el transporte del cobre. Si en vez del ferrocarril se utilizaran camiones, la congestión vehicular sería mayor y la probabilidad de accidentes aumentaría. En este mismo sentido, el uso del ferrocarril le permite el puerto de Antofagasta disminuir las externalidades negativas que emanan del trabajo portuario.

Cuando comenzó el negocio del cobre en mineras privadas, estos firmaron acuerdos con el ferrocarril para transportar el cobre hasta el puerto. En los últimos años, las mineras privadas han licitado los servicios y han preferido el camión, como son los casos de Lomas Bayas y Mantos Blancos (Angloamerican).

Antes del inicio de Puerto Angamos, en el puerto de Antofagasta el 70% del cobre llegaba en ferrocarril y el 30% en camión. Hoy, es 40% ferrocarril y 60% camión. El ferrocarril ha disminuido su porcentaje por, precisamente, el cobre que se va a Puerto Angamos.

##### Sobre las posibilidades del ferrocarril de movilizar cargas que no sean exclusivamente cobre

Con las demás cargas la posibilidad de utilizar el ferrocarril es menor. Los graneles, específicamente los concentrados minerales provenientes de Bolivia, llegan en ferrocarril a Chile, pero no al puerto (llegan a Portezuelo). Las razones de por qué el ferrocarril proveniente de Bolivia no llega al puerto son, primero, porque utilizan carros bodegas que no están acondicionados para el transporte de concentrados de forma exclusiva, por lo que desde un punto de vista ambiental, no es conveniente este medio de transporte.

La otra razón de por qué el concentrado de mineral boliviano no llega en ferrocarril al puerto, es porque se necesitaría contar con un patio de acopio mucho mayor para la operación ferroviaria, superficie no disponible. Para esto se usa Portezuelo, en dónde se acopia el concentrado y, cuando se va a embarcar, se utiliza el camión para el porteo entre el antepuerto y el puerto. Estos camiones transitan por el sector de “La Negra”, y los responsables de este transporte son el operador de carga del antepuerto Portezuelo. Cada exportador o productor boliviano nombra a un operador de carga. El productor boliviano le traspasa la responsabilidad de la carga al operador en Chile, los cuales la reciben y la custodian, hasta que la carga es embarcada. El operador de carga subcontrata el transporte al puerto.

#### Sobre los conflictos ambientales que ha sufrido el puerto de Antofagasta

Antiguamente, anterior al año 1998, el concentrado de minerales boliviano era acopiado en el Puerto de Antofagasta, cercano al sector de El Abra (FCAB). Esos patios para acopio tenían plomo, por lo que se presentaron varias quejas de las personas que habitaban cerca del sector. Esto degeneró en que el GORE sacara estos acopios de la ciudad y se trasladaran a Portezuelo.

#### Sobre la concesión para la construcción del Mall adyacente al puerto y sus complicaciones para la operación portuaria

El funcionamiento del Mall no ha tenido mayores problemas para el puerto. El ferrocarril fue el único que sufrió ciertas complicaciones, ya que el sector en dónde se construyó el Mall tenía parrillas ferroviarias que se utilizaban para dejar los carros con cobre y las locomotoras hacían otras maniobras. Se cambió el acceso ferroviario, incluyendo una pequeña parrilla, y dónde el ferrocarril tuvo que adaptarse.

#### Sobre la posibilidad de trasladar toda la operación del puerto a Mejillones, en el llamado Megapuerto

En algún momento se pensó en la posibilidad de que el Puerto de Antofagasta se trasladara a Mejillones, pero las condiciones actuales que ofrece el puerto Angamos no permitirían manejar todo el volumen de carga que se añadiría por parte del puerto de Antofagasta. Otra razón de no tener un solo puerto principal para la región, es que dentro de la posibilidad de que se produzca un terremoto con un consecuente tsunami, una de las dos bahías, Mejillones o Antofagasta, podría verse arrasada y se perdería el funcionamiento de uno de los puertos.



### Sobre los problemas de congestión que se generan en el puerto

Cuando se producen problemas de congestión (30 camiones esperando ingresar al puerto a las 8:30 AM), es por lo general por mala planificación de las naves. Las naves cuando llegan a puerto, coinciden en los horarios de primera hora en la mañana, en vez de distribuirse de mejor forma horaria, lo cual generan los atochamientos.

La congestión se genera en la puerta de acceso. Se deben ingresar los camiones sin chequearse, para no congestionar la costanera. Además, algunos camiones independientes vienen al puerto con la esperanza de lograr transportar algo de carga.

El puerto cobra 3 dólares/hora por el parqueo de camiones dentro del puerto, como medida para desincentivar los tiempos de estadía.

### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Antofagasta

Algunas mineras privadas han establecido sistemas en línea para las Guías de Despacho, con lo que ATI ya conoce la carga que va a ingresar. En opinión de EPA, la programación todavía es precaria en lo referidos a los sistemas, principalmente en la planificación del ingreso de camiones.

La planificación para la exportación del cobre, que llega al puerto por ferrocarril, está bien implementada, con un día de anticipación y coordinada con la llegada de las naves. Para las demás cargas, las líneas navieras establecen horarios de recepción de carga (como las embarcaciones en los aeropuertos), que pueden durar dos días. Las mismas líneas navieras interrumpen esta planificación, privilegiando a clientes que puedan llegar atrasados con sus cargas al puerto, perjudicando la operación del mismo.

### Sobre los planes a futuro que el puerto está emprendiendo, en inversiones, infraestructura, etc.

El puerto de Antofagasta se encuentra trabajando en lo que sería una Zona de Extensión Logística (ZAL), en el sector de La Negra. Se ha involucrado a las mineras en este proyecto, para que ellas pudieran utilizar la infraestructura en lo referente a cargas de importación (insumos, productos químicos). A las mineras les interesa no tener impactos en la ciudad, por lo que utilizarían el ferrocarril para bajar la carga a puerto.

En lo referente a carga de exportación, las instalaciones de, por ejemplo, SQM, que están ubicadas al norte de la ciudad, no tendrían interés en acopiar en La Negra, ya que no tendría sentido atravesar toda la ciudad para volver después al puerto. Ellos poseen un pequeño antepuerto en el sector de La Chimba.

Con respecto al ferrocarril, el sector de El Abra tiene un precio atractivo de los terrenos. En el largo plazo, el puerto cree que el ferrocarril no podrá quedarse en ese sector. Para ellos, sería una alternativa acopiar el cobre en el sector de La Negra, para luego embarcarlo a puerto por ferrocarril.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- El cobre metálico que llega al puerto de Antofagasta es en su totalidad de la minería privada.
- CODELCO no embarca cobre metálico por el puerto de Antofagasta. Sólo cuando ciertas naves privadas están atracadas en Antofagasta se puede dar la situación.
- Portezuelo esta con una figura de “multioperado”, es decir, podrían operar múltiples empresas en él. Sin embargo, por economías de escala, no hay más de uno o dos operadores.
- Originalmente, el puerto embarcaba los concentrados de mineral bolivianos de forma descubierta. Ahora existe un galpón hermético para el embarque de los mismos, desde dónde por cintas transportadoras se produce el embarque. El galpón no fue diseñado pensando en el modo ferroviario, lo que refuerza el hecho de que los concentrados sean transportados sólo por camión.
- Los camiones que transportan el concentrado boliviano son camiones tolva que deben cumplir con las exigencias del servicio de salud. Deben ser herméticos y con carpa, para evitar pérdida del material.
- Los concentrados de cobre son otro tipo de granel que se exporta a través del puerto de Antofagasta, y también es importado. Estos se transportan por camión principalmente. La fundición Alto Norte, del grupo Xstrata Copper, es la que importa, principalmente desde Perú, para refinamiento, el concentrado de cobre, alcanzando las 70.000 a 200.000 toneladas. Luego se exportan en forma de ánodos por ferrocarril al puerto. Otro granel importado es la ceniza de soda para la industria del Litio. A esto se suman

exportaciones de minería no metálica, tales como fertilizantes, nitratos, etc. de SQM.

- La descarga de concentrado, operacionalmente, es diferente al embarque. La descarga es a través de buzones de descarga y se va por camión a la fundición, con el inconveniente de muchas veces no estaban los camiones disponibles, atrasando la operación de la nave. Por esto, Xstrata financió parte del terminal granelero de descarga de concentrado que existe hoy en día, ya que el original solo estaba diseñado para el embarque.
- El impacto del ferrocarril en la ciudad, es para el puerto, menor que el impacto que tendría el uso de camiones.
- Por la región de Antofagasta se moviliza el 35% del valor de las exportaciones del país. Para la Empresa Portuaria Antofagasta, estratégicamente, los puertos de Antofagasta y Angamos son más importantes, desde un punto de vista estratégico, que los puertos de Valparaíso y San Antonio.
- Cuando el puerto de Antofagasta se estaba construyendo, el molo de abrigo fue arrasado por una marejada (aproximadamente 1920). A raíz de eso, se reforzó la construcción y se hizo el rompeolas. Se descubrió que existía una ola de bajo fondo, de muy baja frecuencia, que afectaba al puerto. Para el puerto Angamos también hubo que construir un rompeolas, debido a esto mismo.
- Al puerto entran aproximadamente 200 camiones diarios.
- El 98% de las cargas se moviliza en el terminal concesionado (ATI).
- El puerto está desarrollando un sistema de tecnología de información para dar información en línea a los exportadores, indicando los costos de transporte marítimo, terrestres, portuarios.

✓ **Entrevista al concesionario Antofagasta Terminal Internacional (ATI)**

Fecha: Viernes 19 de Marzo de 2010.

Lugar: M. A. Matta 1839, Of. 701, Antofagasta

Entrevistados: Sr. Miguel Ángel Rojas, Gerente de Operaciones y Sr. Pablo Cortés, Sub-Gerente de Planificación y Control.

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre el transporte de la carga al terminal de Antofagasta y sus problemas en su acceso**

El modo de transporte para la carga que llega al puerto de Antofagasta depende del tipo de carga. Hay clientes que por características operacionales, como el cobre, llegan mayoritariamente en ferrocarril y que son principalmente de la gran minería.

Por camión solo llega el cobre de mineras medianas y menores. ATI considera que, con las actuales ampliaciones y mejoramientos viales realizados en la ciudad de Antofagasta, el ingreso de los camiones al puerto no genera problemas mayores.

Antiguamente, se generaba congestión en la entrada del puerto con los camiones. La entrada ("Gate In") se corrió al interior del puerto, con lo cual se ganó espacio para acumular camiones al interior del puerto, con un máximo de 12 camiones.

Es importante destacar que, por ferrocarril, sólo entra el cobre metálico al puerto. Los concentrados entran por camión. La minería no-metálica, como SQM y el Litio, entran por camión. Algunas cargas bolivianas también llegan por ferrocarril.

**Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Antofagasta**

ATI está desarrollando un proyecto, en conjunto con el Servicio Nacional de Aduana, de implementar un sistema de control electrónico similar al de Iquique, y que está presente en San Antonio y San Vicente, que es el chequeo electrónico del Documento de Salida. Con este sistema, los camiones que son sorteados para aforo se separan y el resto ingresa libremente al puerto. Con esto se reducen los tiempos por temas documentales.

Actualmente, ATI tiene una aplicación en su página web llamada “anuncio de camiones”, en el cual los camiones previamente ingresan sus datos (como la patente, la carga, etc.), para luego ATI verificar que los datos ingresados fueron los correctos, con respecto a la carga y la Guía de Despacho.

Los camiones no tienen un plazo determinado para anunciar su llegada, pueden hacerlo hasta un minuto antes, pero deben hacerlo antes de ingresar a puerto. ATI posee computadores para que los camiones puedan reprogramar su acceso al puerto.

Cuando un camión vacío entra a buscar carga al puerto, se producen congestiones en la salida por Aduana. ATI declara “lento” el proceso. Aun así, enfatizan que el camión espera dentro del puerto, no congestionando la ciudad.

#### Sobre la relación operacional que tiene ATI con Portezuelo

En Portezuelo llega todo el concentrado boliviano y se traslada en camiones al puerto. ATI no tiene ninguna relación comercial con Portezuelo.

En Portezuelo no se utiliza el ferrocarril, porque el cliente debería acumular mucha carga para llenar una nave. En Portezuelo llegan concentrados de diversos lugares, que son trasladados de acuerdo a los requisitos del cliente. ATI construyó un galpón presurizado para los concentrados y para evitar la polución que se generaba, que incluyó un acceso ferroviario, pero se utilizaría eventualmente para emergencias. La descarga del ferrocarril con este tipo de concentrados sería altamente contaminante.

#### Sobre los conflictos con la ciudad que genera el paso del ferrocarril

Según ATI, hay una costumbre de usar el ferrocarril y la ciudad se ha adaptado al ferrocarril.

Hace un par de años el uso del ferrocarril molestaba mucho a la ciudadanía, pero el nuevo diseño vial que se hizo en la costanera de Antofagasta contribuyó a un acceso más armónico del ferrocarril al puerto. El mismo ferrocarril restringió sus pasadas en horas punta.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- El 90% del cobre que llega a ATI es por ferrocarril.

- Por FCAB llega el cobre del El Abra, El Tesoro, Michilla, Escondida, Alto Norte. 500 a 600 toneladas por cada pasada.
- El ferrocarril no transita en horarios peak por la ciudad. Estos horarios son entre las 7:30 y las 9:00, 13:00 y 15:00, y 19:00 a 21:00.
- Los camiones llegan por la costanera y por el acceso sur al puerto y no dificultan el tránsito por la ciudad.
- Por el Salar del Carmen llegan muy pocos camiones. Esto se debe a que la "bajada" es muy pronunciada y existe una restricción, ya que en la ampliación Salvador Allende hubo un accidente de un camión con chatarra, por lo tanto, los camiones no pueden circular por ahí y deben tomar otras alternativas.
- Con la integración electrónica que ATI está trabajando con la Aduana, los camiones que salieron sorteados para aforo lo saben de forma anticipada, o con gran rapidez una vez llegados al puerto.
- ATI es un puerto del grupo SAAM, y por lo tanto, ATI sostiene que tendrá, eventualmente, los mismos sistemas integrados que los otros puertos del grupo poseen con la Aduana.
- El sistema integrado con la Aduana funcionará de la siguiente manera: el cliente anuncia, a través de la página de la aduana, la carga que va a llegar al puerto. Una vez que llega, el sistema del puerto "conversa" con el sistema de la aduana y este realiza el sorteo para el aforo de la carga (el aforo es secreto, no se puede anunciar previamente). Luego, el sistema de la aduana le indica al del puerto que cargas resultaron seleccionadas para aforo y en la puerta de acceso al puerto se separan los camiones que deben ser aforados. La carga viene "pre-chequeada" en la página de la Aduana.
- Otra ineficiencia que ATI revela corresponde a las revisiones del SAG cuando las naves llegan al puerto, que demora mucho tiempo.
- No hay precisión en cuanto tiempo un camión está dentro del puerto, pero si viene solamente a dejar un contenedor, yendo al sitio, bajando el contenedor con la maquinaria disponible, no debería demorarse más de 15-30 minutos. Esto en la descarga.
- Los camiones pueden quedarse hasta una semana dentro del puerto, esperando trasladar una carga con escolta policial (carga de proyectos).

Este problema ATI lo ha discutido con los Seremis y otros entes, pero no han llegado a una solución. En otros países, esta carga sale de noche del puerto, no dificultando la operación de la ciudad, pero en Antofagasta, por seguridad, no se puede implementar, aunque de día produzcan más problemas. ATI considera esta prohibición de circular de noche con la carga más peligrosa una complicación innecesaria.

- El puerto de Antofagasta mueve 2.500.000 toneladas al año, y sólo 800.000 son por ferrocarril.
- Debido a las restricciones horarias que existen sobre el ferrocarril, ATI ha suplido la demanda de cobre acopiándolo en carros al interior del puerto. Se han hecho inversiones en mejorar la parrilla ferroviaria para que el ferrocarril puede estar dentro del puerto (buffer).
- El ferrocarril llega con 30 carros (anteriormente, previo a las inversiones realizadas por el puerto, llegaba con 15 carros), transportando alrededor de 500 toneladas por trenada. Transportar este volumen de carga en camiones sería muy difícil según ATI.
- ATI opina que el éxito del puerto de Antofagasta con el ferrocarril se debe a que este se ha complementado bien contra el camión, más que competir directamente con él. Se aprovechan las economías de escalas al usar el camión. Además, la ciudad ha aportado en integrar al ferrocarril.
- ATI ha implementado proyectos, junto con la municipalidad, relacionados con el ferrocarril para la ciudadanía, como el "cybertren", dos carros con computadores en su interior, viajes en ferrocarril a vapor, etc.
- Para ATI, la construcción del Mall no fue lo más óptimo, desde un punto de vista portuario, ya que le quitó posibilidades de expansión al puerto. La zona en dónde se construyó el Mall se utilizaba para el acopio de contenedores, consolidación, manipuleo, etc., y era el lugar en el cual se ubicaba la parrilla ferroviaria. Indican que el puerto actualmente tiene 7 hectáreas para acopio y operaciones y toda el área del Mall son 20 hectáreas.
- ATI concentra, en su espacio muy limitado, el 98% de la actividad del puerto. EPA no utiliza sus frentes. Esta situación se debe a que ATI ha realizado múltiples mejoras para el manejo de la carga, a diferencia de la Empresa Portuaria.

- ATI no tiene contenedores vacíos en sus instalaciones. Las navieras acopian sus contenedores vacíos en las zonas de la EPA, y cuando ATI los necesita para consolidarlos, los pide. EPA gana dinero acopiando los contenedores vacíos (por almacenaje), dependiendo entonces de la operación de ATI. ATI también se beneficia de esto, al no “permitir” que se acopien contenedores fuera del puerto.
- Un ejemplo del último punto es la empresa Quiborax. Cuando quieren embarcar 100 contenedores los consolidan en la zona de la EPA, hacen los acopios de los maxi y entran al stacking de la nave cuando corresponde. Para ATI es importante este respaldo que les ofrece la EPA, pero ellos no se ven beneficiados monetariamente por esos acopios y por la consolidación que realizan empresas como SAAM, Agunsa y Ultramar, compitiendo con tarifas al puerto.
- Otra de las razones de por qué ATI concentra el 98% de la carga del puerto se debe a las tecnologías empleadas y al calado que existe. Esta situación no se replica en todos los puertos del país, donde, por ejemplo, en Iquique, la Empresa Portuaria (EPI), con su operador AGUNSA compite directamente contra la ITI, de SAAM.
- Originalmente, el puerto de Antofagasta iba a ser construido a similitud del puerto de Callao, con salidas. Avanzada la obra se decidió cambiar el diseño del puerto. Estas construcciones, “salidas”, impiden que en el frente de atraque 1 de la EPA el calado sea aumentado.
- Otro problema para la EPA, es que, al no completarse el espigón como originalmente se había propuesto (era más largo), la ola de reflexión no entraba al puerto, golpeaba afuera. Con el espigón actual, esta ola si entra y afecta a los frentes 1 y 2.
- En Mejillones el concentrado si llega por ferrocarril, similar al utilizado por Minera Andina (Puerto Ventanas).
- La carga boliviana del puerto de Antofagasta es cercana a las 250.000 toneladas por año, de las cuales 15.000 son Plomo. De esta carga, alrededor de 80.000 toneladas salían originalmente por Arica y que, con la interrupción del servicio del FCALP, se trasladaron a Antofagasta.
- El trigo, que originalmente se acumulaba en “montañas” en el puerto, se fue al puerto de Matarani, ya que allá se invirtió en silos y se dieron



condiciones especiales. ATI sospecha que los bolivianos no quisieron hacer acuerdos comerciales nuevos por el trigo, y que prefirieron Perú.

- La soya a granel no se moviliza por el puerto Antofagasta. ATI estima que es más barato salir por Argentina, utilizando las hidrovías disponibles. Tampoco están las condiciones operacionales.
- Un contenedor que va hacia oriente, al Asia, China, ATI estima que por puertos chilenos sale US\$2.500, mientras que por Buenos Aires sale US\$1.200
- Algunas cargas argentinas, muy menores, han salido por el puerto de Antofagasta. Estas fueron carne, cítricos, porotos, entre otras. La particularidad de estas cargas argentinas es que el destino siempre fue el continente americano, Callao o incluso Los Ángeles, Estados Unidos.
- La carga argentina llega solamente en camión. Por ferrocarril, a través de Socompa, se utiliza para traer gas y soya de consumo interno. Un problema que existe con la carga argentina, es que la Aduana de San Pedro de Atacama atiende desde las 9:00 a las 18:00 horas, dificultando el proceso para los camiones. La pavimentación de los pasos fronterizos no ha resultado en un aumento de la comercialización con Argentina, ya que los tiempos de viaje que se ahorran se pierden en tener que ir a San Pedro a realizar los trámites aduaneros.

✓ **Entrevista a la Empresa Portuaria San Antonio (EPSA)**

Fecha: Martes 6 de Abril de 2010.

Lugar: Alan Macowan 0245, San Antonio

Entrevistados: Sr. Álvaro Espinoza, Gerente General, Sr. Fernando Gajardo, Gerente de Desarrollo y Negocios y Sr. Edmundo Silva, Gerente de Explotación.

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre el funcionamiento del puerto de San Antonio con los distintos operadores y clientes y como se moviliza la carga hacia el puerto**

La carga que entra al Puerto de San Antonio se moviliza mayoritariamente por camión. El modo ferroviario, para el transporte de contenedores, alcanza a un 3%. Esto, a pesar de contar con una muy buena vía férrea (la mejor del país),

debido al transporte de ácido sulfúrico. Los contenedores que vienen de Santiago se desvían en Padre Hurtado a la ruta que viene desde Los Lirios.

En términos de distancia, la vía férrea es mucho más corta que a los puertos de Valparaíso y Ventanas (alrededor de 90 km menos).

El puerto tiene conectividad en todos los frentes de atraque con el ferrocarril. La línea, en el caso del espigón, no llega hasta el muelle pero sí a los patios de contenedores. Existe una estación intermodal en las inmediaciones de puerto, administradas por FEPASA, que está en mal estado.

EPSA estima que STI no tiene mucho interés en utilizar el ferrocarril, ya que cuando se produce una trenada se ven dificultadas las operaciones en el terminal. Entonces, una forma de potenciar el modo sería modificando el layout de la vía al interior del terminal.

#### Sobre la estación intermodal administrada por FEPASA.

Según los entrevistados, hay varios factores de porqué esta estación intermodal está en mal estado. Uno de ellos corresponde a los contratos que FEPASA tiene con EFE y el hecho de que haya otro operador, TRANSAP, funcionando en el puerto. FEPASA no ha querido invertir y no se ha puesto de acuerdo con EFE sobre esta materia, ya que estaría mejorando las condiciones para la operación de TRANSAP, sin que ellos estén involucrados monetariamente. Esto afecta a TRANSAP también, en el sentido de que ellos, por contrato, pueden llegar a todos los terminales del puerto, pero no hay inversiones en ellos para poder ingresar de forma correcta. En resumen, no hay acuerdo en quien debería realizar las inversiones necesarias.

EFE estuvo el último año interesado en promover el uso del ferrocarril en el puerto, a lo cual EPSA accedió dando facilidades, pero hasta el momento no se ha producido ningún cambio.

EPSA apoyó el uso del ferrocarril, dando una zona cercana al espigón, declarada como zona de transferencia del ferrocarril por EFE, como zona primaria, para poder realizar los trámites aduaneros, previo permiso de Aduana. Las inversiones corrían por parte de FEPASA, quienes tenían un contrato. Esto sucedió hace 10 años, aproximadamente, y hasta el día de hoy no se ha realizado ninguna inversión.

EPSA se reunió con FEPASA además por el tema del transporte de graneles al terminal Panul. Los silos que se construyeron para almacenar graneles se

pusieron a un costado de la línea férrea, presumiendo el uso del ferrocarril. Incluso varios destinos para el ferrocarril cuentan con los desvíos correspondientes para poder realizar el transporte ferroviario. Pero lo que sucedió fue que se utilizaron los vagones como bodega, no pagando almacenaje.

#### Sobre la competitividad del ferrocarril y sus posibles mejoras en el puerto de San Antonio

Para EPSA y TRANSAP, concordando con lo expuesto en el estudio por parte de KOM para el Consejo Nacional de Innovación sobre logística ferroviaria, manifiesta la utilidad que tendría establecer una gran zona de transferencia cercana a Santiago, en dónde la carga se pudiera acopiar y consolidar y enviarse en ferrocarril a los puertos de la región de Valparaíso. Sin esto, se hace muy difícil la competencia entre el medio ferroviario contra el camión.

EPSA cree que una zona de transferencia multimodal a las afueras de Santiago sería una buena solución para el ferrocarril, aunque desconocen si existe la normativa legal para que esto pueda suceder. Para esto, habría que licitar el terminal, ya que las inversiones no serían menores.

EPSA asegura que el modo ferroviario debería ser una ventaja competitiva para ellos, por distancia y otras características. Hasta el momento, no lo han logrado.

En resumen, los puntos a mejorar para la competitividad del ferrocarril en San Antonio serían, primero, arreglar la parrilla ferroviaria y la pequeña estación intermodal que está a cargo de FEPASA, segundo, invertir en las conectividades a los sitios de atraque, que si bien existen, no permiten, en el caso de STI, una buena operación, y el tercero sería logra concentrar la carga en Santiago, a través de un terminal multimodal.

#### Sobre la actual operación del ferrocarril al interior del puerto de San Antonio

La operación al interior del puerto del ferrocarril en la actualidad no es la más ideal. En el caso del operador STI, ellos no pueden ingresar al frente de atraque en ferrocarril, ya que eso les provocaría parar las operaciones portuarias. El ferrocarril obstaculizaría las faenas del puerto. Hoy en día, los terminales modernos no funcionan de esta forma, el ferrocarril no hace ingreso al frente de atraque, sino que queda trenado en un patio especialmente acondicionado que permita conectar con el muelle y la zona de stacking.

STI tiene la disposición a invertir y mejorar la línea que entra a su área de acopio y almacenaje, que es a dónde el tren debería llegar, no al frente de atraque. Se haría un porteo interno con camiones del STI y el ferrocarril.

En el caso del terminal de Panul, este tiene todas las condiciones necesarias para poder operar el ferrocarril. Pese a esto no se utiliza, ya que el ferrocarril tiene problemas con su capacidad de descarga, los silos construidos se encuentran alejados de la zona de transferencia, en el sector de Los Rodillos, por lo que es necesario hacer un doble manipuleo de la carga que encarece los costos.

#### Sobre los conflictos con la ciudad por el paso de camiones y de tipo medioambientales que genera el puerto de San Antonio

A las autoridades regionales y municipales no les agrada el uso de camiones en el terminal Panul, por lo que siempre están proponiendo el acceso norte al terminal, a través de la Ruta 78. Pero el flujo que provoca Panul es, a juicio de EPSA, insignificante para el tránsito vial. EPSA realizó un estudio con Macro Ingenieros, de transporte urbano, en dónde no se concluyó que hubiera problemas de congestión críticos en la ciudad<sup>1</sup>.

No existen conflictos por los cuales EPSA haya recibido llamados por parte de la Municipalidad. Otra molestia reciente del municipio con el terminal Panul y el ferrocarril es que este pasa enfrente del nuevo Mall y Casino.

Los silos nuevos construidos, en terrenos portuarios, para EPSA no generan externalidades negativas con la ciudad.

El puerto no ha tenido problemas ambientales ni multas. El único problema de contaminación es Panul, ya que al municipio quisiera desarrollar proyectos inmobiliarios en terrenos portuarios. EPSA cree que no hay ninguna posibilidad de que los terrenos pasen a ser inmobiliarios en el corto plazo.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de San Antonio

Para EPSA, los sistemas y la tecnología empleada en los puertos hoy en día es una estrategia de diferenciación, en particular en los terminales concesionados. STI, por ser además un estibador, posee sistemas que se integran con las navieras. STI ha invertido fuertemente en sistemas, y fue pionero en desarrollar la guía de despacho digital junto a la Aduana.

---

<sup>1</sup> "Estudio de Análisis Vial Plan de Desarrollo Puerto San Antonio", Empresa Portuaria de San Antonio, Junio 2009.

En la actualidad el exportador o el agente de aduanas ingresa la guía de despacho directamente a la página web de STI y el sistema genera el pack DUS/Guía. Anteriormente, el chequeo se hacía cuando la carga llegaba al puerto, en donde un aduanero verificaba que la carga era la declarada en la guía. Hoy, con la guía de despacho electrónica, se ingresa en el sistema creado con la aduana y se genera la verificación de forma inmediata, entonces cuando el camión ingresa al puerto con un handheld verifican la patente del camión, se produce el pack DUS/guía y el camión aduaneramente está autorizado a ingresar y ve si sale sorteado para aforo.

En la importación se es aun más eficiente, ya que se requieren menos tramites. Se tramita la DIM antes de que llegue la nave, se entrega el contenedor y está lista para retirar.

Hoy el proceso para la carga de importación es ir a la Aduana, conseguir el DIM, la Aduana enumera tu declaración, y si está en régimen general se adquieren los derechos y el comprobante de pago, y con esto la carga está liberada. Es la Aduana la que está dando el OK del retiro. Pero en la tramitación de la DIM uno de los requisitos es tener el BL original.

Para la carga de importación (y exportación también), la carga se debe "manifestar". Para cabotaje, solo se necesita una guía de despacho.

Para los entrevistados, hay una aspiración de décadas por parte de Aduanas de contar con un Manifiesto electrónico marítimo, que unifique los distintos manifiestos con los que cuentan las navieras. Para EPSA, es la Aduana la que tiene que definir el sistema común para la digitalización de la información.

El primer y segundo intento de contar con un Manifiesto electrónico se hizo en la época del proyecto Isidora, liderado por la Aduana. Bajo la actual administración de Aduanas, se separaron los diferentes módulos que comprendían Isidora, como el manifiesto terrestre, aéreo, marítimo.

EPSA tiene desarrollado el manifiesto electrónico completo, incluyendo los protocolos y el mapeo de los documentos, pero existen problemas de puesta en marcha por parte de la Aduana y los navieros, que no se ponen de acuerdo con las cargas pre-pagadas o por pagar y la liberación del BL (Bill of Lading), que es rechazado por las navieras.

Para EPSA, los concesionarios de los puertos no han querido colaborar en un sistema integrado para la Aduana, ya que estos sistemas son una herramienta de diferenciación.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- EPSA declara que el 75% de la carga se mueve por STI (mayoritariamente contenedores).
- No existen contratos para ampliar la línea del ferrocarril y cambiar el layout al interior del puerto.
- Legalmente, no se puede implementar una estación de transferencia intermodal para cargas de exportación en las afueras de Santiago, ya que los almacenes extra portuarios tienen que estar dentro de la comuna del puerto. Para EPSA, pese a esto, una estación intermodal igualmente sería beneficiosa aunque no fuera zona primaria.
- EPSA cree que se debería pensar en eliminar los subsidios implícitos a los camiones. Creen que el tema de la "huella de carbono" podría afectar al medio camionero. En su opinión, no hay voluntad política en sincerar el costo del transporte ni para igualar las condiciones de competencia para el ferrocarril y el camión.
- Modificar el layout de las vías férreas al interior del puerto y que llegan a los sitios de atraque, es responsabilidad de los concesionarios, en las zonas licitadas, y de EPSA en las no concesionadas.
- Los dos proyectos que EPSA pretende realizar son la licitación del terminal de ellos, llamado terminal Costanera – Espigón, y que busca replicar al terminal del STI, y el segundo es el denominado "Outer Port", realizado por A. Ashar. En el "Outer Port" estaría desarrollado un layout óptimo para el ferrocarril. Para el primero, están en conversaciones con EFE para utilizar una parrilla ferroviaria que no está en uso, y en dónde EPSA asegura que en las bases de licitación se tenga que construir la infraestructura correspondiente. EPSA hace el alcance que, en el futuro Outer Port, EFE debería construir un ramal hacia el futuro terminal, cuya inversión no depende de EPSA.
- Para la infraestructura ferroviaria, el proceso sería que EFE no se deshaga de la propiedad de la infraestructura, entregándola en comodato para que EPSA incorpore en las bases la parrilla y las bases de la licitación

establezcan un canon de arriendo por el terreno. En el fondo, el puerto hace una licitación que contiene otra licitación para el ferrocarril, que corresponde a lo de EFE.

- En un terminal moderno, ningún camión ajeno al terminal entra hasta los sitios de atraque. En el terminal multioperado todavía se ven camiones pertenecientes a terceros que operan cerca del frente de atraque.
- Panul moviliza, cuando hay nave atracada, cerca de 7.000 toneladas diarias. Esperan llegar a las 10.000 toneladas. Muchas veces el terminal se encuentra parado por no haber disponibilidad de camiones. Con los nuevos silos va a aumentar el rendimiento (400 ton/horas).
- El puerto, entre trabajadores portuarios y empresas que operan, alcanza aproximadamente a los 1.500 empleados. San Antonio cuenta con 35.000 personas para fuerza de trabajo. EPSA cree que el puerto aporta entre el 15% y 20% de la actividad productiva.
- Sobre las pesqueras, en la actualidad funciona Sopesa, que procesa 15.000 toneladas al año.
- La carga no se entrega directamente de la nave al camión, primero se acopia y luego se le avisa al transportista cuando puede retirarla.
- EPSA reconoce que la Aduana, ha mejora mucho y ha sido proactiva en la modernización de la documentación, pero que los demás servicios, como SAG y el Servicio de Salud, están atrasados.
- El puerto no tiene pensado tener una zona extraportuaria. Esto, debido a que San Antonio cuenta con amplias zonas de expansión y para acopio. Consideran una "aberración" el tener una ZEAL, como Valparaíso.
- No hay conflictos del puerto con la caleta de pescadores.
- El nuevo paseo en la costanera es obra del Puerto de San Antonio y es parte de su RSE (Responsabilidad Social Empresarial). El costo fue de US\$3.000.000. El puerto considera que no ha sido reconocido por este aporte a nivel ciudadano, por problemas menores, como el hecho de cobrar \$15.000 por el arriendo de los locales, rechazado por muchos comerciantes. El mantenimiento del paseo es de \$250.000.000 anuales
- El terreno del nuevo Casino y Mall no fue nunca del puerto.

- Vopak, empresa que almacena los graneles líquidos que llegan terminal, al lado de Panul, tuvieron, a raíz del terremoto, un derrame de 700 toneladas de genol en uno de los estanques.
- Panul ingresa el 90% de los granos limpios a Chile. Para EPSA, no es menor su importancia a nivel nacional y debería ser más reconocido.
- EPSA afirma que las navieras entregan el BL original si se ha pagado la carga, no el flete.
- Cuando se hace una operación de comercio exterior, una importación, se hace una apertura de crédito y es el barco el que financia la operación de comercio exterior. La naviera le entrega los BL al barco y el barco se los entrega al exportador. El que tenga el BL en su poder es el que tiene la carga. Es un documento endosable, comerciable.
- El TATC, Título Admisión Temporal Container, es un documento que permite el ingreso temporal de contenedores. EPSA cree que debería eliminarse. Se da el caso de que algunas veces la carga del contenedor está liberada, es decir, se puede abrir el contenedor, pero por no tener el TATC este no puede ser sacado del puerto. Las navieras entregan el TATC si el importador es capaz de demostrar que tiene los BL originales.
- EPSA afirma que la Aduana todavía sigue utilizando al contenedor como un bien, cuando en la mayoría de los países es un medio de transporte.
- En Chile se da la particularidad que la Aduana es la encargada de entregar la carga, mientras en el mundo es la naviera.



✓ **Entrevista al concesionario San Antonio Terminal Internacional (STI)**

Fecha: Martes 6 de Abril de 2010.

Lugar: Ramón Barros Luco 1613, Piso 13, San Antonio

Entrevistados: Sr. Alberto Bórquez, Gerente General.

**Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

**Sobre la operación del ferrocarril en STI, su competitividad frente al camión y su infraestructura**

Para STI, el Puerto de San Antonio tiene condiciones muy buenas para el ferrocarril, por diversas razones. Una de estas es que el ferrocarril cuenta con los espacios suficientes para su correcta operación y otra es que la vía tiene un excelente estándar. Aun así, el ferrocarril tiene la desventaja de encontrarse muy cercano a Santiago y debido a esto pierde competitividad contra el camión, que puede llegar de bodega a bodega.

Para STI, los temas de conectividad por ferrocarril se entrecruzan con las políticas públicas del país en términos de la visión del desarrollo de la industria portuaria. Para STI, hay problemas con las visiones a nivel macro de cómo el país quiere desarrollar sus puertos. STI cree que el desarrollo portuario de la Región de Valparaíso debe ser en San Antonio, por ser una ciudad industrial y no tener los problemas de Valparaíso y su borde costero y porque hay espacio suficiente para que el puerto se expanda.

En infraestructura, STI tiene acceso por ferrocarril al terminal, por la orilla. Pero nunca se usa, porque paraliza las faenas en el terminal.

STI considera que no hay una estructura orgánica por parte del Estado que empuje el desarrollo portuario en una dirección. Hoy, cada concesionario está preocupado de resolver sus necesidades, sin tomar en cuenta lo que es mejor para el país. Ejemplifican que las soluciones que están planteando a EFE para la construcción de desvíos ferroviarios al interior del terminal nacen de una idea de STI, pero que no está enmarcado en un plan por parte de EFE, en el cual estén definidos los proyectos.

STI afirma que con el actual precio del petróleo es conveniente para los navieros ir a la región del Biobío. Pero si existiera un buen servicio ferroviario, y con un puerto en la Región de Valparaíso que tuviera las facilidades para el ferrocarril, se podría sacar parte importante de la carga de la octava región y de la séptima. Esta posibilidad ayudaría a generar y mejorar la competencia, ya

que los puertos de la octava región deberían preocuparse de convencer a las navieras que ellos son la mejor opción para sacar la carga.

Un tema, para STI, que puede ayudar al ferrocarril de carga es la huella de carbono. En general, el uso de los camiones en los puertos de Chile, para STI, ha sido ineficiente. Para STI, el ejemplo del ZEAL es claro acerca de la visión del país en el tema de los camiones. El ZEAL es considerado como una ineficiencia para STI, afirmando que lo que se necesita son sistemas eficientes para entrar y sacar la carga del terminal.

#### Sobre el rol del Estado en la infraestructura portuaria

STI cree que la competencia portuaria, cuyo caso más concreto es el de San Antonio y Valparaíso, ha ayudado mucho al desarrollo del país, pero que cuando la competencia se transforma en un fin en sí mismo, se pierde el horizonte de la planificación adecuada. STI no está en contra de la competencia en los terminales, pero sí creen que primero debe evaluarse qué es lo mejor para el país y luego pensar en las concesiones.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de San Antonio

STI reconoce que su eficiencia se debe a ventajas comparativas que tiene con su competencia, como el espacio para las operaciones portuarias. STI siempre se esforzó en realizar las innovaciones necesarias para la eficiencia del puerto. Invitaron a la administradora de Aduanas de USA para recoger sus opiniones y sugerencias. Con Aduanas de Chile, y particularmente con la de San Antonio, siempre hubo una buena comunicación. Se hicieron reuniones con el sindicato de trabajadores de Aduanas, para involucrarlos en las nuevas tecnologías que se aplicarían.

San Antonio le ofreció a la Aduana acceso irrestricto a sus bases de datos. Lo mismo hicieron con SII, pero ese proceso ha sido más lento. STI está tratando de digitalizar la Guía de Despacho de Importación electrónica.

Otro agente involucrado en los procesos tecnológicos del Puerto de San Antonio ha sido la naviera Maersk, que ha incentivado en sus contratos las nuevas tecnologías.

STI compara el proceso de exportación del Puerto como sacar un Boarding Pass para viajar en avión. Se hace la transacción por internet, los sistemas confirman el arribo de la carga, la carga al llegar a puerto es monitoreada por

un funcionario con una handheld, ingresa el número del contenedor, el sistema se comunica con la aduana avisando que llegó el contenedor y la Aduana confirma el pase para aforo.

Para la carga de importación, cuando llega el buque la Aduana entrega un listado en donde se especifica los contenedores que van a atender aforo. El aforo se hace programado, el funcionario de aduana lo revisa, da el visto bueno y el contenedor pasa a un stacking, para cuando el camión venga a retirarlo. Toda la asignación de entrega se hace de forma electrónica y se asignan tiempos. Conceptualmente es simple el proceso, pero requiere de grandes recursos informáticos.

STI considera que las relaciones con la Aduana son muy buenas, lo mismo con el SAG. El SAG tiene un procedimiento que afecta mucho al ferrocarril. El procedimiento es abrir todos los contenedores reefer. Revisan el sello. Pero para que el SAG pueda abrir el contenedor y revisar el sello, tiene que ser en presencia del empleado de la agencia de aduana, y este no siempre está. En los camiones hay demora por esto y en el ferrocarril lo consideran impracticable.

STI considera que la tecnología aplicada a los procesos es una herramienta comercial poderosa. Pero aparte de tratar de “convencer” al naviero de que use el Puerto de San Antonio, STI se ha involucrado con los clientes del naviero, para que las cargas salgan por su terminal, insistiendo en la buena conectividad, los servicios, los tiempos de espera, etc.

Los camiones en San Antonio se atienden en menos de 60 minutos, sino STI les paga. Esto se relaciona directamente con las herramientas informáticas con los que cuenta el puerto y todo el proceso documental que ha sido digitalizado. STI cuenta con un sistema de tracking de camiones dentro del terminal, con radar. Existen pantallas a color (semáforos), en donde están cambian de color si el camión se está acercando a la hora límite dentro del terminal.

#### Sobre los conflictos de la operación portuaria en la ciudad de San Antonio

STI considera que la ciudad de San Antonio tiene muy claro que la actividad portuaria es de la línea del tren hacia el mar, y no perciben un conflicto con la ciudad. Para STI, el puerto además genera buenos empleos para la ciudad.

El conflicto en Llolleo por la Ruta de la Fruta va a ser solucionado con el nuevo trazado que esta ruta va a tener para el acceso al Puerto de San Antonio.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- STI menciona que TRANSAP ha estado mucho tiempo intentando entrar a competir en San Antonio por la carga seca. A STI le interesa mucho que TRANSAP compita contra FEPASA en San Antonio, para mejorar los servicios ferroviarios.
- STI ha tomado contacto con EFE para explorar la posibilidad de realizar algunos desvíos al interior del terminal y para tener parrillas de maniobras.
- STI considera que los nuevos proyectos para las concesiones de los puertos de San Antonio y Valparaíso no son los más adecuados. En el caso de San Antonio, el terminal a concesionar lo consideran muy pequeño, sin infraestructura adecuada para el ferrocarril y en dónde la parrilla ferroviaria actual pasa a ser parte del nuevo terminal, con lo que el ferrocarril quedaría inutilizable, si es que no se construye una nueva.
- STI planteó la posibilidad de construir un "Outer Port" antes que EPSA contratara una consultora por ellos y coincidieran en que era una buena idea. El estudio fue de A. Ashar. En el estudio se hace presente la necesidad de contar con un buen sistema multimodal para el Outer Port.
- STI ha invertido US\$300.000.000 en 10 años en el terminal.
- STI piensa que la octava región tiene un problema de desbalance en el comercio exterior, ya que solo se transan exportaciones y nada de importaciones, situación que difiere de los puertos de San Antonio y Valparaíso.
- STI afirma que TRANSAP no ha podido entrar a operar en el transporte de carga seca por la fuertes barreras de entrada que encarecen el negocio. En infraestructura, enumeran problemas como la imposibilidad de hacer Double-Stacking y porque el puerto tampoco cuenta con la infraestructura.
- SSA Marine, uno de los dueños de STI, maneja 150 terminales en el mundo de los cuales 100 son multimodales. Los puertos de Los Angeles y Seattle son buenos ejemplos de transporte por ferrocarril al puerto. La apertura del nuevo canal de Panamá impactará, según STI, fuertemente al transporte ferroviario en la costa oeste de USA.

- El canal de Panamá hoy en día está limitado a buques de 4.500 TEUS. Con la ampliación, podrán circular buques de 10.000 y 15.000 TEUS. Hay un problema de economías de escala que puede amenazar al ferrocarril.
- Los camiones se acumulan en terrenos portuarios.
- Los sistemas que utiliza STI fueron desarrollados por ellos mismos. STI Online fue desarrollado por la compañía, y los enlaces fueron traspasados a Aduana, para que se acoplaran a los sistemas propios con los que cuentan.
- A los importadores, en relación con la guía de despacho electrónica, les gustaría que todas las agencias de aduanas se incorporarán a la facturación electrónica que se está impulsando por parte del SII. No todas las agencias de aduanas están en condiciones de hacer esto, por falta de recursos, temor, etc. SII le ha pedido al STI que se haga todo electrónico, pero STI no tiene como obligar a las pequeñas agencias de aduana a incorporarse.
- STI opina que las navieras hoy en día están muy complicadas económicamente. La crisis en el negocio naviero se debe a sobrecapacidad, precio del petróleo. Durante el año 2009, Maersk perdió US\$2.100 millones, CSAV US\$700 millones, Hapag Lloyd US\$1.500 millones.
- Entre Valparaíso y San Antonio tienen 3 o 4 clientes navieros. El costo de perder uno (que se cambie de puerto) es tremendo. STI afirma que las navieras por US\$2 o US\$3 dólares por contenedor se cambian de terminal.
- STI pagó US\$131.000.000 por la concesión de San Antonio, mientras el grupo Von Appen pagó US\$100.000.000 por Valparaíso.
- STI dragó el puerto a 15 metros, con una inversión de US\$50.000.000.
- Los barcos Post-Panamax es un buque más ancho que los normales, e incluso calan menos que los buques normales, por lo que no tienen problemas con el calado. Hay otro tipo de buques, "Super Post-Panamax", son buques de 12.000 TEUS y no van a pasar por el Canal de Panamá ni van a parar en San Antonio. STI está preparado para recibir buques Post-Panamax.
- San Antonio tiene peajes más baratos para llegar al puerto que Valparaíso. Otra ventaja es que la Ruta 78 no tiene las pendientes de la Ruta 68.

- Según STI, Valparaíso los superó por tres años en contenedores transferidos, pero el año 2009 lo superaron y no creen que pueda volver a sobrepasarlos.
- El 93% de los camiones se demoran menos de 30 minutos dentro del terminal, con un promedio de 17 minutos. Un 4% demora entre una hora y 30 minutos y el 3% restante excede la hora. De estos últimos, un porcentaje importante es por inspecciones de Aduana y SAG, que no está dentro de los compromisos de tiempo de STI.
- STI afirma que EPSA va a concesionar un parqueadero de camiones, cercano a la Camino de la Fruta, un Truck Center. STI cree que con este parqueadero deberían eliminarse los camiones transitando por la ciudad. STI no cree que este parqueadero se convierta en una ZEAL, sino más bien en un lugar de servicios para los camioneros, para que no estén estacionados en la ciudad.

## ✓ Entrevista a la Empresa Portuaria de Valparaíso (EPV)

Fecha: Miércoles 7 de Abril de 2010.

Lugar: Av. Errázuriz 25, Valparaíso

Entrevistados: Sr. Harald Jaeger, Gerente General y Sr. Gonzalo Davagnino, Gerente Logística.

### **Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

#### Sobre la operación del ferrocarril en el Puerto de Valparaíso, su competitividad frente al camión y su infraestructura

El ferrocarril es eficiente en distancias medias o largas. Según EPV, FEPASA ha hecho esfuerzos por transportar carga al puerto en una distancia menor, que es desde Santiago.

Para EPV, la flexibilidad que otorga el camión es relevante en un sistema logístico que tiende a redes que alimentan JIT (Just In Time). El ferrocarril obliga a trabajar volúmenes en "batch" y tiene ciertas constantes de tiempo en sus procesos que son mayores que el camión. Desde este punto de vista tiene desventajas. Pero sin embargo, EPV considera que ciertos segmentos, como las cargas de alto peso, pueden ser satisfechos por ferrocarril. Las cargas como cerámica y azúcar son contenedores que superan los límites tolerables de peso por circulación en carreteras, salvo que sean camiones con más ejes.

Otra ventaja para el ferrocarril son las cargas de mayor tramo. Cuando había escasez de naves hace algunos años, para las navieras era rentable operar en los puertos de la V región solamente. En ese tiempo se traía la carga de la VIII región. En esos trayectos el ferrocarril adquiriría una ventaja.

La limitación en el acceso del ferrocarril de carga nació del proyecto Merval, Cuarta Etapa. Hubo limitaciones con el costo del proyecto. EPV cree que EFE no privilegió el Merval por sobre el ferrocarril de carga, sino que se debió exclusivamente a falta de recursos y costo de inversión. EPV cree necesario contar con una nueva tercera línea para volver a explotar el uso del ferrocarril.

En el puerto hay otra limitante para el ferrocarril. Las líneas férreas que se pueden utilizar para acceder a los frentes de atraque no son funcionales. El ferrocarril requiere mucho espacio que Valparaíso no tiene dentro de los terminales. Para el uso correcto del ferrocarril se debe utilizar una zona especial de maniobras y realizar un porteo a los terminales. Hoy en día esto se realiza de forma limitada.

EPV prevé que en el sector de Yolanda se puede constituir un centro de intercambio multimodal, en el futuro. En este sector podría operar una “ZEAL ferroviaria”, con todos los servicios que se prestan a la actual ZEAL, y desde este sector portear a los demás terminales. EPV está de acuerdo que este porteo no es lo más eficiente, pero los concesionarios lo consideran adecuado.

EPV afirma que la limitación del ferrocarril no es la principal razón de su poco uso, sino más bien que no existen las suficientes cargas a transportar por ferrocarril. Las razones de esto son la masividad del transporte camionero.

La disponibilidad de los servicios fiscalizadores, que para el puerto de Valparaíso se ubican en la ZEAL y en dónde el ferrocarril no pasa, se programa en el extrapuerto, y los funcionarios van a revisar el ferrocarril cuando se requiere. EPV afirma que el ferrocarril tiene condiciones especiales para la fiscalización y que la fiscalización no constituye una traba al uso del ferrocarril. Afirman que el poco volumen transportado en ferrocarril es su principal problema, y que en la medida de que haya un aumento en el volumen el ferrocarril debería adaptarse a los procesos de fiscalización.

Para EPV, la relación FEPASA – EFE es una variable significativa en el uso del ferrocarril como modo de transporte. Esto, debido a los intereses que se entrecruzan, de un operador de carga puro con una empresa que tiene que velar por la infraestructura y la sociedad. Para los entrevistados, parte del éxito de la operación ferroviaria dependerá de la relación de estos actores.

EPV considera que el ferrocarril y su reactivación debería ser un tema país que vaya más allá de las decisiones que EFE debe tomar para intentar hacer rentable su operación.

#### Sobre la posibilidad de establecer un centro de acopio de carga intermodal en Santiago

Para EPV, las escalas (volúmenes) para realizar un porteo por ferrocarril desde Santiago no son suficientes para esta idea. En conectividad, el ferrocarril en Valparaíso tiene limitado el acceso y solo puede operar en ventanas nocturnas. Esto limitaría la capacidad de transferir cargas en ferrocarril en el día.

EPV no tiene problemas en que estos centros se realicen, pero no pueden asegurar que la logística “inland” que opera detrás de esto pueda hacerse capaz de operar con solo ferrocarriles a puerto o camión. Para EPV, hoy en día es imposible pensar en un uso exclusivo de ferrocarriles. Esto no es por las



restricciones horarias, sino que el porteo interno que habría que realizar es difícil de lograr. Afirman que EPV no ha hecho el análisis de esta posibilidad en la operación.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Valparaíso

EPV tiene algunas dificultades con los organismos fiscalizadores, como Aduana o SAG. Pero en general defienden la operación de Aduana. EPV, afirma que las condiciones actuales de la Aduana y SAG en sus sistemas no son motivos para el poco uso del ferrocarril.

EPV afirma que en los últimos 5 años las innovaciones en los servicios como Aduana y SAG han ido creciendo y mejorando. Esto no significa que esté todo resuelto, pero hay una voluntad por parte de los organismos de modernizarse.

En cuanto a sistemas, EPV ha tenido un interés en sistematizar y planificar las operaciones, con la finalidad lograr el mayor beneficio al limitado espacio con que cuenta el puerto. En este sentido, el puerto ha trabajado dos líneas. La primera es la documental y la física, que es la ZEAL. En la documental, el Puerto de Valparaíso está coordinado con todos los organismos fiscales, como Aduana, Sernapesca, SAG. Por lo tanto, el modelo cuenta con sistemas de información que permiten transparentar todos los procesos.

Cuando una carga ingresa a ZEAL está ya en una línea logística para un determinado tipo de carga. Esto es porque para un contenedor la operación no es la misma que para una carga reefer o un pallet reefer. Generalmente el primero se trabaja en un stacking y los segundos en una bodega, en un buque abierto esperando carga. Recuerdan que, en general, en los puertos internacionales, los sistemas relacionados con los procesos aduaneros y fitosanitarios son los que existen. Pero en Valparaíso se ha incorporado un actor más, que es la interacción física graficada por el ZEAL.

Las cargas argentinas, que utilizan un documento MIC/DTA, es una carga a la cual sólo se le revisan los sellos, porque en el Puerto Seco de Los Andes ya se hicieron los respectivos controles.

En el ZEAL se concentra principalmente la carga de exportación que llega desordenadamente de diversos orígenes. La de importación puede organizarse en el terminal. El ZEAL le imprime productividad a los terminales al manejar las cargas, ya que estos están operando simultáneamente a los buques, recibiendo

carga de importación, recibiendo carga de exportación, entre otros, por lo que se necesita hacer una cuidada programación.

La reducción en los tiempos en que un camión está en los sistemas del puerto, con la ZEAL, ha sido excelente. Considerando ZEAL y terminal, los camiones están en promedio 49 minutos en el puerto, sin contar la carga que es inspeccionada, y contenedores dry, ya que este tipo de carga demora más en atenderse. Esto es sin considerar el tiempo en ruta entre ZEAL y el terminal. A la hora de las comparaciones con la competencia, EPV no considera que el tiempo total de atención de camiones entre Valparaíso y San Antonio deba tomar en cuenta el tiempo entre ZEAL y puerto.

EPV cree que falta todavía avanzar en integración sistémica. Los puertos trabajan con sus propios sistemas de información, mientras organismos como SAG o Aduana funcionan con otra. No hay una uniformidad en los sistemas.

#### Sobre los conflictos de la operación portuaria y sus futuras expansiones en la ciudad de Valparaíso

Los entrevistados afirman que EPV se ha reunido en varias ocasiones con el MINVU (Ministerio de la Vivienda y Urbanismo) y la Municipalidad para plantear los nuevos terminales a concesionar y los espacios portuarios. Ejemplifican que, con la solución de la ZEAL, la comunidad dio por entendido que todos los requisitos de espacio para el puerto estaban solucionados, situación que EPV no considera correcta. La ZEAL fue una adquisición de terreno pensada en el paño más cercano al puerto. EPV cree que el camino de La Pólvara debería transformarse en un corredor portuario, con los servicios de almacenaje, acopio de la carga, despacho, etc., y que revitalice y agregue valor a la cadena logística desde Santiago.

Esto contrasta con planes de urbanismo que está promoviendo la Municipalidad en el sector. Sectores como La Pólvara, Curauma, deberían haber usos de suelo industriales que puedan ser utilizados para el puerto.

EPV está trabajando en un concepto global, una plataforma en dónde se integren todos los participantes, sistemas, puertos, generadores de carga, etc. Es el llamado Port Community System. En este sentido, todavía falta superar barreras importantes de Aduana y SAG. Ellos son renuentes a participar en este portal, más bien les gustaría ser los creadores del portal. EPV piensa que el PCS debe tener una mirada de negocio.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Valparaíso está dragando sus terminales para albergar barcos de mayor capacidad.
- Valparaíso, maximizando el uso de las ventanas horarias para el ferrocarril, podría llegar al 1.000.000, 1.200.000 toneladas anuales.
- El double-stacking no es posible para el ferrocarril en el puerto de Valparaíso, ya que los túneles no lo permiten.
- EPV cree que el ferrocarril de carga no ha sido bien atendido, en términos de mantenimiento, inversión, etc.
- Valparaíso tiene una funcionalidad de 62.000 hectáreas/TEUS al año.
- Para el nuevo terminal a concesionar, las bases para el concesionario obligan a la utilización y creación de un centro de intercambio multimodal.
- En el sector de Yolanda existe una parrilla ferroviaria.
- Los intercambios de carga ferroviaria se realizan en el terminal de SEGETRANS.
- Las inspecciones a las trenadas se coordinan previamente al arribo del tren. No hay una gran demora en la fiscalización para el ferrocarril. Este llega en la noche con los contenedores, se acopian y el funcionario del SAG revisa los contenedores.
- Aproximadamente llegan 2.000 contenedores diarios a Valparaíso y sale una cantidad parecida. Para poder cumplir con esto, se requerirían de 40 ferrocarriles diarios de 50 convoyes.
- EPV piensa que ya es tiempo de que las autoridades empiecen a plantear el próximo megapuerto de la región de Valparaíso, el de los próximos 100 años, y que no esté limitado a Valparaíso y San Antonio.
- La directora de obras municipales tiene prevista la posibilidad de construir un teleférico, que suba hasta Villa Francia.
- Los contenedores de carga de importación tardan entre 24 y 36 horas en estar despachados del terminal.

- TPS es uno de los terminales más productivos del mundo, por los tiempos y la densidad de contenedores por hectáreas. El promedio de densidad es de 36.000 hectáreas/TEUS al año.
- EPV está involucrándose en la logística “aguas arribas”, es decir, como llegar a las plantas productivas y manejar la demanda desde ahí y cómo el terminal debe estar preparado para los flujos de carga.

## **Entrevista a concesionario Terminal Puerto Sur (TPS)**

Fecha: Miércoles 7 de Abril de 2010.

Lugar: Antonio Varas N°2, Piso 3, Valparaíso

Entrevistados: Sr. Oliver Weinreich, Gerente de Operaciones y Sr. Diego Uribe, Departamento de Logística.

### **Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

#### **Sobre la operación del ferrocarril en el Puerto de Valparaíso, su competitividad frente al camión y su infraestructura**

Para TPS, el ferrocarril es clave en sus operaciones. En primer punto, para no depender exclusivamente del acceso vial. El ferrocarril es adecuado para cargas especiales que no pueden circular por las calles, como las cargas de sobrepeso. Contenedores de 32 toneladas requieren camiones diferentes, con lo que es preferible transportarlas por ferrocarril. Generalmente estas cargas son cerámicas, fierro, y otros.

Con respecto a las limitaciones que tiene el ferrocarril, TPS enumera como la primera de todas, el compartir la vía férrea con Merval.

En cuanto a la operación, el entrevistado opina que no existen mayores problemas con el ferrocarril. Cuando llegan contenedores en ferrocarril se manipulan con una máquina porta-contenedores, se descargan y se arma un stack, y luego con camiones porteadores se transportan para ser apilados con el resto de la carga para la nave. En el pasado, existía el espacio suficiente para hacer las maniobras dentro del puerto. Hoy, el layout del puerto cambió, anteriormente el acceso era por Barón y se entraba paralelo a la línea del ferrocarril. En la actualidad, el acceso es por el Acceso Sur, en dónde se da una vuelta en U para entrar a TPS y la línea del ferrocarril atraviesa el flujo de camiones.

Cuando un ferrocarril entre al puerto dependiendo del largo del convoy, corta el terminal TPS en 2. Este tipo de operaciones ya no se realiza. El ferrocarril no entra a TPS. La línea del ferrocarril llega hasta la mitad del frente de atraque

En el sector de SEGETRANS, que no es recinto portuario y por lo tanto no es zona primaria, la línea del ferrocarril corre paralela a la calle. En este sector se hace la carga y descarga de contenedores. En pocas palabras, es una estación intermodal. Como el sector fue concesionado para Mall Plaza, en un futuro cercano los proyectos inmobiliarios van a impedir hacer de esta área una

estación intermodal. Una de las ideas de EPV es realizar una estación intermodal al norte de este sector. Otra posibilidad es usar el sector que será concesionado para un nuevo terminal ferroviario.

TPS piensa que la razón de porqué no se utiliza más el ferrocarril para el transporte de carga es por la facilidad en el transporte de las cargas por parte del camión sobre el ferrocarril. Las distancias entre Valparaíso y Santiago ayudan al camión, en dónde el camión demora 2 o 3 horas y el tren mucho más, debido a que la línea férrea llega hasta La Calera y desde ahí se desvía al puerto. Esto es diferente a San Antonio, que tiene una vía mucho más directa. En cuanto a capacidad, también se encuentra limitada. Los 30 carros del ferrocarril consiguen un volumen no muy mayor. Por último, TPS piensa que el mercado ha preferido el camión para los tramos cortos, en donde se enmarca Santiago.

En opinión del entrevistado, el ferrocarril se vuelve competitivo para cargas que vengan desde San Fernando o más al sur. El tiempo de tránsito disminuye y la vuelta por La Calera se vuelve irrelevante.

#### Sobre la posibilidad de establecer un centro de acopio de carga intermodal en Santiago

TPS no le ve una gran ventaja a esta idea. Estiman que mandar de una planta una carga a un centro de acopio, y desde ahí mandarla en ferrocarril al puerto no tiene mucho sentido. Por precio podría ser competitivo, pero por tiempo de viaje no.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Valparaíso

TPS no considera que el ferrocarril esté en desventaja frente al camión por los servicios que se imparten en la ZEAL. TPS recuerda que las autoridades tienen la obligación de presentarse en el puerto para revisar cualquier flujo proveniente de importación o exportación. Reconocen que hay facilidades para el camión en la ZEAL, por tener concentrado a todos los servicios. En el caso de la carga hortofrutícola, esta es inspeccionada en origen y llegan directo al puerto. Aseguran que el SAG es flexible y moviliza personal a cualquier lugar del país para fiscalizar, y que esto sucede con la Aduana también.

TPS no ve tampoco desventajas desde el punto de vista operacional, ya que, en ZEAL, cada camión con un contenedor debe ser chequeado, mientras que el ferrocarril es un bloque de contenedores que llega bajo la misma condición.

Para TPS, es más fácil inspeccionar un bloque grande (el ferrocarril), que varios chicos (camiones). La labor de la ZEAL es atender a varios clientes en un corto periodo de tiempo, y para eso está toda la tecnología involucrada en su funcionamiento. Pero para el ferrocarril, esto se programa con antelación y las autoridades están avisadas.

TPS considera satisfactoria la relación con los organismos fiscalizadores. Consideran que han avanzado mucho en las transacciones “sin papeles”, con el objetivo de separar el flujo documental del flujo físico de la carga. Anteriormente, la carga se movía a la velocidad en que se movía el papel. Hoy, el papel se puede tramitar previamente (digitalización del proceso) en los sistemas de la Aduana o de TPS y cuando la carga llega a ZEAL, sino tiene inspecciones especiales, de forma inmediata se gatillan las autorizaciones y el contenedor “baja instantáneamente” a puerto. En el caso de la importación también se puede tramitar de forma anticipada.

Para TPS, el manifiesto marítimo no representa una demora para los procesos.

Con respecto a la competencia con San Antonio, TPS asegura que la política de ellos como empresa es trabajar con bajo perfil y no vanagloriarse de los rendimientos que logran, como si lo hace STI y su campaña de sacar los contenedores en 60 minutos. TPS afirma que ellos se demoran 50 minutos en sacar los contenedores del puerto, pero que no andan haciendo publicidad de eso. TPS considera que ambos puertos son muy similares en procesos y la diferencia es más bien en la condición física de cada uno. Por el espacio disponible, San Antonio hace los aforos dentro del puerto, mientras que Valparaíso tiene que utilizar la ZEAL.

#### Sobre los conflictos de la operación portuaria y sus futuras expansiones en la ciudad de Valparaíso

La opinión de TPS sobre esto, es que ellos son una concesión y no tienen potestad con la infraestructura y los terrenos. La expansión del puerto, para TPS, no provocaría problemas para la ciudad, aunque a TPS le encantaría contar con más áreas portuarias.

TPS concuerda que el Acceso Sur al puerto terminó con la mayoría de los problemas viales de la ciudad, específicamente con los camiones transitando.

El depósito de Curauma cuenta con 5 empresas privadas que lo operan. Es un lugar de almacenamiento de contenedores vacíos. Los clientes contratan un flete, se va a buscar un contenedor a Curauma (el “envase”) o a Santiago, se

lleva a planta, se consolida, y luego se deja en el puerto. En el caso de la importación, el contenedor se des-consolida y luego se deja en el depósito. El flete no termina en Santiago, termina en el depósito.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- TPS confirma que lo que más requiere el ferrocarril es conectividad con las áreas de consumo.
- La ventana horaria para el ferrocarril es de las 23:00 hasta las 6:00.
- TPS menciona que se está trabajando en una tecnología, por parte de EFE, que permitiría la operación de trenes de pasajero y carga en el día, para el puerto de Valparaíso, en horarios no punta.
- La línea férrea cruza todo el terminal de TPS, hasta el fondo.
- El proceso de “desarmar” el ferrocarril, particionarlo en convoyes menores para la manipulación portuaria, es costoso y se evita.
- Normalmente los ferrocarriles son de 30 carros. La operación del ferrocarril, y las maniobras, no las ve TPS, sino FEPASA o TRANSAP, si estuviera disponible. TRANSAP en la actualidad no lleva cargas a Valparaíso.
- TPS, como terminal de contenedores, nunca va a operar directamente el ferrocarril, sino que va a realizar siempre un stacking intermedio y portear la carga. Esto es porque la carga debe ser apilada, seleccionada, segregada, por condiciones que impone la naviera.
- Hubo en alguna ocasión cargas que venían por ferrocarril desde el sur, en detrimento de los puertos de la Región del Biobío. Esto fue porque no todos los servicios de las navieras llegaban hasta esa región.
- El cobre llega como carga Break Bulk<sup>2</sup> al puerto, y en el puerto se consolida. El cobre está restringido por los pesos máximos de rodado en el destino, por ejemplo, Japón, que limita.
- El transporte a consumo no lo hace TPS. Por ejemplo, FEPASA confirma un contrato con un extraportuario y FEPASA avisa a TPS cuantos contenedores deben manifestarse, los cuales son dejados en un stack en el extrapuerto y desde ahí el ferrocarril lo transporta. El carguío del

---

<sup>2</sup> Break Bulk significa carga suelta.



contenedor al ferrocarril no lo hace TPS, es una empresa que debe ser contratada.

- En el caso del ferrocarril, algunas empresas grandes de transporte arriendan los convoyes a FEPASA y hacen todo el manejo comercial de la carga por ferrocarril, dejando a FEPASA simplemente como el operador ferroviario.
- Para TPS, y desde un punto de vista del exportador, el camión no tiene ventajas en su operación de descarga en el puerto sobre el ferrocarril. Los tiempos de viaje son distintos claramente, pero una vez la carga arriba al puerto el trato es igual. Si es muy urgente que un contenedor esté en el puerto rápidamente, lo más probable es que se elija camión.
- La fruta no llega por ferrocarril a TPS.
- TPS no le paga los servicios a la ZEAL. La ZEAL es una concesión distinta al operador. Su misión es controlar los flujos que vienen a puerto, pero la ZEAL no le cobra al puerto ni a TPS. Funcionan con un sistema de incentivos para la operación eficiente. Un camión que viene con fruta tiene que hacer una serie de operaciones de fiscalización, aforo, etc., en donde la primera opción es que esas operaciones se hayan realizado por anticipado, la documentación. A cada camión del sistema ZEAL les proporciona un tiempo máximo de operación. Si este tiempo se excede, se le empieza a cobrar. Pero esto no es el negocio de la ZEAL. El negocio de la ZEAL son sus servicios extraportuarios, todos los negocios alrededor de la ZEAL son la razón por la cual podrían ganar dinero.
- TPS afirma que construir una nueva vía paralela a la actual para el ferrocarril de carga requeriría de una inversión demasiado grande, y lo ven poco factible. Reafirman que la tecnología para que operen en la misma línea ferrocarriles de carga y trenes de pasajeros existe.
- TPS afirma que la municipalidad de Valparaíso prohibió el tránsito de camiones por la ciudad en el día. Para TPS, Valparaíso es hoy en día una ciudad libre de camiones.
- Los camiones entran y regresan por el Acceso Sur. El comercio relacionado a los choferes de camiones, lugares para almuerzo por ejemplo, se ha trasladado al sector de Placilla, Curauma y en al ZEAL hay un casino.
- Los camioneros no pernoctan en Valparaíso. Como el tránsito entre Santiago y Valparaíso es corto, los camiones se regresan inmediatamente a

la capital. En 24 horas hacen la rotación. Los camiones retiran carga desde el puerto y en la tarde regresan con carga, ya que las empresas en Santiago, en general, reciben por la mañana mercadería y por las tardes despachan.

- Algunos camiones descargan un contenedor en TPS e inmediatamente se llevan uno de vuelta a Santiago. Es la situación ideal. Si no, quedan esperando en Placilla hasta que salga otro flete y puedan regresar con carga. Según TPS, casi nunca un camión se devuelve sin carga a Santiago.
- Los depósitos de contenedores vacíos no son dueños de los contenedores, las navieras lo son.
- Los contenedores no trabajan con el barco. Una vez que el barco ha sido descargado, se programa la secuencia de retiro. Para las cargas de exportación, el stacking se cierra 24 horas antes de que arribe la nave. En el caso de la fruta, los camiones si trabajan contra la nave.
- Según TPS, en San Antonio los 60 minutos que demora el camión en retirar el contenedor está sujeto a que este tenga todas sus tramitaciones aduaneras y no tenga ninguna revisión especial por parte de Aduanas y SAG. TPS incorpora los 12 kilómetros entre la ZEAL y el puerto, y afirman que bajos las mismas condiciones los camiones demoran 55 minutos en retirar los contenedores.
- TPS instaló unos pórticos con cámaras de alta definición para fotografiar los contenedores que ingresan al terminal, para registrar los daños que pudieran tener. Cada contenedor que llega o sale del puerto tiene que tener registrado el estado en el cual llegó o se despachó. Antes se hacía con un papel, ahora se utilizan las fotografías de alta resolución. Esto se realiza con un sistema "free flow", en donde el camión puede pasar a 30 km/h y las fotografías lo captan sin problemas. La cámara además registra y compara la información proveniente del ZEAL, si es la misma patente, etc.
- Los sellos se verifican manualmente. TPS afirma que no existe un sistema RFID<sup>3</sup> todavía disponible para esta revisión, pero que cuando la tecnología se empiece a utilizar ellos lo van a implementar. TPS se vio obligado a

---

<sup>3</sup> RFID (siglas de *Radio Frequency IDentification*, en español, identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (*automatic identification*, o identificación automática).

incorporar toda esta tecnología al no tener espacios suficientes para el puerto.

- Los camiones se demoran 15 segundos en ser procesados al ingreso del puerto. Manualmente, se demoraban 3 minutos.
- El indicador de TEUS anuales por hectáreas de TPS es uno de los mejores del mundo, y no significa que el puerto esté colapsado, ya que las productividades se mantienen. Los procesos, la tecnología, los equipos, todo fluye a que TPS sea eficiente.
- A las líneas navieras les interesa que el buque esté el menor tiempo posible en el puerto. Navegando es cuando generan dinero. TPS asegura una infraestructura de apoyo para los buques que les permitan conseguir esto.
- Los peaks del puerto son Marzo, Abril, por el tema de la fruta.

✓ **Entrevista al Puerto de Ventanas S.A.**

Fecha: Jueves 15 de Abril de 2010.

Lugar: Camino Costero S/N, Puchuncaví

Entrevistados: Sr. Álvaro Larenas, Gerente de Operaciones y Sr. Sergio Azócar, Subgerente Comercial.

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre la operación del puerto de Ventanas y los accesos de los modos de transporte de carga camionero y ferroviario**

Los entrevistados afirman que el Puerto de Ventanas se dedica exclusivamente a la transferencia de graneles. Para esto, el sitio 2 está destinado a embarcar concentrado de cobre tanto de la División Andina de CODELCO como de Disputada de Las Condes (Angloamerican). Se realiza mediante correa transportadora hasta la nave. El sitio 1 está destinado a mover combustibles en dos naves que posee Puerto Ventanas y que son para repartirlo a otras que estén en la bahía. Son estaciones de bencina flotante.

El sitio 3, que puede recibir naves de hasta 45.000 toneladas, es utilizado para la carga tipo granel y también para embarcar ácido sulfúrico, que viene de la planta de CODELCO. El sitio 5 tiene dos grúas y sirve para descargar clinker, carbón, granos, bauxita.

El puerto se encarga de descargar granos, como el trigo, soya, pellet de soya, gluten, etc., directamente desde la nave por correa transportadora hasta el lugar de acopio que posee el puerto, de 45.000 toneladas y desde ahí el cliente, contratando él los medios de transporte, usa para evacuar el almacén tanto camión como ferrocarril.

El puerto posee, además, un lugar para almacenar combustible y la Shell tiene un almacén para el asfalto. Se descarga por los sitios y se va por tuberías hasta un lugar de almacenaje y mezclas, con el despacho de asfalto por camión, El combustible puede volver a reembarcarse en los sitios de atraque. El combustible se moviliza a través de tuberías.

El concentrado de cobre de la División Andina llega por ferrocarril y se descarga y almacena en bodegas especialmente acondicionadas. El concentrado de Angloamerican llega por camión. Angloamerican tiene posibilidades de llegar en ferrocarril, haciendo la inversión necesaria (un nuevo ramal).

Puerto Ventanas posee una cancha de pet coke, que es el carbón de petróleo que produce la ENAP y donde Puerto Ventanas provee servicios de almacenamiento y embarque. El pet coke llega por camión desde la refinería de Concón, movimiento que se realiza de noche y del orden de 1.000 toneladas diarias. La cancha tiene una capacidad de almacenaje de 80.000 toneladas. Una vez acopiado, se embarca vía camión.

El clinker, para Cemento Melón, se descarga por correa transportadora y va a un domo de 45.000 toneladas de capacidad y se almacena ahí. Para retirarlo, existen dos alternativas: por ferrocarril o por camión. Este servicio depende exclusivamente de lo que decida Cemento Melón.

Puerto Ventanas controla el operador de carga FEPASA, pero no está involucrado en sus negocios. FEPASA es contratado por Graneles de Chile S.A., Cemento Melón (para el clinker) o la División Andina, que posee un contrato directo para el concentrado de cobre. No es gestión de Puerto Ventanas asegurar este tipo de operaciones.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Ventanas

Aduana está presente en el puerto con personal de acuerdo a si hay o no naves arribadas. Todos los embarques deben ser autorizados por Aduana. La forma de fiscalización y relación de aduana es la siguiente: en las correas transportadoras se colocan pesómetros y la Aduana chequea las lecturas iniciales y finales del desembarque.

El SAG tiene también oficinas en el puerto, y mientras la nave esté descargando granos en el puerto en el sitio 3 o 5 están permanentemente sacando muestras de la carga, con una metodología definida por ellos. Al llegar la nave al puerto se emite un certificado de libre de gases, y luego SAG inspecciona a bordo de la nave. Una vez autorizada por SAG la carga, se puede descargar. La PDI debe estar presente para la recepción de la nave, junto a la autoridad marítima.

El Puerto Ventanas considera que las relaciones y las comunicaciones con los organismos del Estado son fluidas y no tienen cuellos de botella. El Puerto de Ventanas afirma tener un sistema integrado con la Aduana, pero que no se está usando. El papel sigue siendo físico, y según el puerto, no hay motivos para cambiar el sistema.

Puerto Ventanas considera que se debe tener un sistema de información en línea cuando existe un intercambio mayor y una cantidad de clientes que lo amerite.

#### Sobre los accesos viales y ferroviarios al puerto de Ventanas

El Puerto Ventanas considera que la Ruta F-30 es insuficiente desde el punto de vista vial para el acceso al puerto. Se menciona que las inversiones del gobierno en puertos como San Antonio, Valparaíso, Coronel y su By-Pass, no se han visto reflejadas en Ventanas. Las razones para considerar insuficiente el acceso son que se encuentra sobrepasado en su capacidad.

El puerto de Ventanas pierde en la actualidad competitividad frente a los otros puertos de la región, como San Antonio y Valparaíso, por el cobro de tarifas de peaje más caras. Los camiones, para evitar los peajes, utilizan la Ruta F-30 completa, ruta altamente transitada y que hace más lento el viaje. La ruta ideal para el camión desde Santiago es la Ruta 5 y el acceso Nogales – Puchuncaví. Pero este camino implica más peajes y un acceso sinuoso, por lo que los camiones lo evitan.

Sobre el ferrocarril, el puerto Ventanas indica que existen ramales que no están habilitados y que su puesta en marcha pondría al ferrocarril en una posición más competitiva. Mencionan el caso de los molinos y los astilleros como productores que no cuentan con acceso ferroviario. Los costos de inversión de construir nuevos ramales son muy altos y el Estado no se ha hecho cargo de esto.

Para el puerto de Ventanas, si se pudiera usar exclusivamente el ferrocarril como medio de transporte, considerando que su conectividad esté asegurada para todos los clientes, lo harían. Para el puerto de Ventanas, el camión, per se, molesta y genera externalidades. El camión debe romanearse a la llegada y a la salida, sacarle los sellos, etc. El ferrocarril minimiza todas estas externalidades. La razón para que hoy no llegue toda la carga por ferrocarril al puerto se debe exclusivamente a la inconexión con los clientes. La transferencia a una estación intermodal aumenta los costos.

Para el puerto Ventanas, el ferrocarril es más eficiente que el camión siempre y cuando tenga dos puntos definidos para el traslado de la carga, es decir, que sea de puerta a puerta. En la actualidad, los clientes que utilizan el ferrocarril lo hacen bajo estas condiciones. Para aumentar los volúmenes del ferrocarril, se requiere que este tipo de conexiones se habilite. El caso más ejemplar es el de Angloamerican y el de los molinos de trigo.

El espacio disponible para la descarga de material en el ferrocarril es considerado limitado por Puerto Ventanas. Existen problemas, de vez en cuando, con ferrocarriles que están llegando a puerto y otros esperando salir.

#### Sobre la posibilidad de establecer un centro de acopio de carga intermodal en Santiago

El puerto de Ventanas está interesado en que esta idea se desarrolle, siempre y cuando sea mediante una licitación y que se asegure contar con una eficiencia destacada.

#### Sobre la partición modal del ferrocarril y el camión en el puerto de Ventanas

En porcentajes, la participación del ferrocarril en el puerto Ventanas es baja. El 80% del concentrado llega en ferrocarril. De lo que sale en granos, un 30% utiliza el camión. El clinker, que debería irse por ferrocarril a La Calera, lo hace por camión, y más aun luego de que Cemento Melón inaugure una nueva planta continua al Puerto Ventanas, en donde se utilizará un porteo por camión muy corto.

#### Sobre inversiones y planificación a futuro para el puerto de Ventanas

Las nuevas unidades de la termoeléctrica de AES Gener le significarán al Puerto de Ventanas un aumento en la carga a transferir. La política del puerto en el tema de inversiones es que se estas se recuperen con los clientes en el largo plazo. Cuando se estructuran los contratos con los clientes se agregan dos tarifas, una es un costo fijo, que es para pagar la inversión, y una variable es de acuerdo a la carga movilizada (costo/tonelada).

Angloamerican está construyendo una bodega nueva de 60.000 toneladas, debido al aumento que van a tener en su producción. Tiene una inversión de US\$ 20 millones y se recupera en 15-20 años.

Por parte de CODELCO, con una expansión pensada al año 2015, se está analizando construir una nueva bodega de 80.000-100.000 toneladas, para concentrado de cobre. Parte de este nuevo concentrado se va a ir a la refinería (que se desconoce si se va a ampliar), pero la gran mayoría va a ser para exportación. A Puerto Ventanas esta nueva producción de CODELCO le significa invertir en el muelle. Prevén mejorar el sistema de embarque de concentrado de cobre, con inversiones en el sitio 3, de un costo aproximado de US\$ 10 millones, para los próximos 2 años.

El sitio 5 será alargado en 80 metros y se va a instalar una tercera grúa para desembarcar cargas de buques de 120.000 toneladas (en la actualidad solo se pueden atender buques de 70.000 toneladas). Esta inversión es de aproximadamente US\$ 30 millones.

Aseguran que se va a rehabilitar el sitio 4 para descarga o embarque de graneles líquidos.

#### Sobre la relación con las ciudades vecinas al puerto de Ventanas

La comuna del puerto es Puchuncaví y las áreas de influencia son en La Greda, Ventanas y Puchuncaví. La gente de planta del puerto vive en otras ciudades, como en Valparaíso. El puerto contrata locomoción. La gente que el puerto contrata eventualmente para tareas menores es contratada en los poblados cercanos.

La relación del puerto con la comunidad, a juicio de Puerto Ventanas, es muy buena. Puerto Ventanas presta servicios a la comunidad, como facilitar un camión aljibe para los incendios en las cercanías.

Anteriormente, la bauxita se transportaba en camiones del orden de 120 diarios, por Ruta 5. En ese tiempo, se generaba un conflicto con la ciudad cuando los camiones se estacionaban por cualquier parte, propiciando reclamos de los vecinos. El puerto de Ventanas tomó la decisión de descargar las 10.000 toneladas diarias que significaban estos camiones en un sector de almacenamiento cercano, conformando un centro de acopio, y donde la carga se vaya retirando ordenadamente.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- El Puerto de Ventanas transporta todo el carbón de la termoeléctrica AES Gener, que va a aumentar con la tercera y cuarta unidad a 1.500.000 de toneladas. Esto usa correas transportadoras desde la nave hasta el lugar de acopio de AES Gener. No participan ni el camión ni el tren.
- El puerto no se involucra en la toma de decisiones del cliente sobre el modo de transporte a puerto. Puerto Ventanas está dedicado exclusivamente a la carga y descarga de los graneles.
- Puerto Ventanas limita con terrenos de privados y arrienda. El terreno de AES Gener es propio de ellos. El que utiliza División Andina de CODELCO



es de Puerto Ventanas. Angloamerican construyó una bodega en terrenos de Puerto Ventanas, y está sujeta a un contrato en el cual se paga una tarifa mensual que, al cabo de 25 años, vence y la bodega pasa a ser propiedad de Puerto Ventanas.

- Puerto Ventanas no posee camiones propios para porteo. Cuando los necesita contrata el servicio.
- El Puerto Ventanas no transfiere cargas peligrosas. Si eventualmente se transfirieran, es el cliente el que debe contar con todas las autorizaciones pertinentes.
- Según el puerto, la ruta paralela a la Ruta F-30 va a ser concesionada y transformada en una autopista. Este proyecto tiene bastante oposición de parte de las personas que viven en Quintero, por el pago de peajes.
- En externalidades, el Puerto de Ventanas considera a los camiones muchísimo más contaminantes que al ferrocarril.
- En el caso de los granos, para el puerto de Ventanas el ferrocarril es mucho más eficiente que los camiones.
- Los camiones, cuando no alcanzan a descargar su carga por el cierre de las plantas, incorporan en la tarifa el tiempo ocioso que el camión sufre al esperar. En el caso del ferrocarril, esta situación no se replica, ya que si no se alcanza a descargar antes del cierre de las operaciones, el ferrocarril se puede utilizar como bodega.
- Los funcionarios del SAG deben estar presentes en el Puerto Ventanas cuando hay descargas de buques todo el tiempo necesario. El dueño de la carga (el cliente) es el que debe encargarse de avisar al SAG.
- El Puerto de Ventanas tiene áreas de expansión suficientes. Han ido comprando terrenos de forma anual y en estos momentos tienen 150 hectáreas. No se prevén problemas de espacio en el puerto.
- El Puerto Ventanas no tiene contemplado transferir contenedores en el largo plazo. El muelle no está preparado para esto, se necesitaría un molo de abrigo.
- Las relaciones del puerto con las empresas "vecinas", como AES Gener, CODELCO, ENAP, GNL, Oxiquim, son excelentes a juicio del puerto.

- Puerto Ventanas estudió la posibilidad de descargar el GNL de Quintero, pero se desechó. Razones en su contra eran principalmente de seguridad.
- El ferrocarril tiene dos pasos sobre nivel en el acceso al puerto.
- El ferrocarril tiene que estar en el puerto a las 8:00. La salida del puerto debe ser a las 16:00.

✓ **Entrevista a ZEAL (Zona de Extensión de Apoyo Logístico) Sociedad Concesionaria S.A.**

Fecha: Miércoles 7 de Abril de 2010

Lugar: Camino La Pólvara Km 12,7, Valparaíso

Entrevistados: Sra. Isabel Quintana del Olmo, Gerente General, Sr. Rodrigo Álvarez, Jefe de Programación y Sr. Mario Troncoso, Gerente de Negocios

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre los procesos físicos y documentales que realiza la ZEAL del puerto de Valparaíso**

Los entrevistados profundizaron bastante en la explicación de los servicios que realiza la ZEAL. En primer lugar, la zona de servicios especiales ZSE tiene un tarifado opcional. En la zona obligatoria, ZAO, se cobra un tarifado por un concepto denominado uso de exceso de Slot-Hora, que es cuando los tiempos que se utilizan en todas las líneas logísticas que tiene la ZEAL se sobrepasan.

Existen otros tarifados, como el caso de los andenes, para inspecciones. Puede haber inspecciones totales, parcial, y para contenedores de 40 TEUS y 20 TEUS.

En la zona obligatoria, ZAO, los tiempos de estadía dependen del camionero. En la ZEAL se trabaja con un sistema de atributos. El camión, para poder ingresar a ZEAL, tiene que cumplir diferentes requisitos. Tiene que tener un tag (el mismo que se ocupa en Santiago para las autopistas urbanas), tiene que estar registrado en el sistema de la ZEAL y tiene que tener un documento cruzado. Quien cruza los documentos es la agencia de Aduana, que se hace responsable del camión. En el caso de la carga contenedorizada seca (carga dry), la agencia de Aduana ingresa la Guía de Despacho y la DUS en el sistema de la Aduana y el cual está integrado al sistema SI-ZEAL. Al ingresar los datos al sistema de la aduana, inmediatamente estos datos quedan disponibles en el sistema SI-ZEAL

Esto sirve para que, cuando el camión llega a la puerta, el sistema automáticamente con el tag toma los datos del camión (patente) y lo cruce con los datos del SI-ZEAL, generando un "match" en los datos y permitiendo el ingreso del camión. Si no se produce el "match", el camión no puede ingresar, lo cual puede significar que hubo un error en la digitación de los datos por parte del agente de Aduanas u otro.

Aparte de chequear si el camión está en el sistema de la ZEAL, se revisa la documentación que trae el conductor. El conductor, para la carga dry, tiene que presentar un DUS y una Guía. Estos DUS y Guía físicos se comparan los que están en el sistema digitalizados. Si concuerdan, el camión puede ingresar a ZEAL. Si falla esto, o el chequeo del camión en el sistema, el camión no puede ingresar. Esta medida de rechazo se implementó porque, en un principio, se le permitía a todos los camiones ingresar a ZEAL y que en las instalaciones se hicieran los chequeos. Esto incrementaba los tiempos de estadía, que eran de 15 a 20 horas. Hoy en día son de 3 horas promedio. ZEAL privilegia el trabajar con 100% de "camiones eficientes".

Para la carga de fruta reefer u otra, donde el SAG debe revisar, esta carga se anuncia directamente por la empresa o planta responsable en el SI-ZEAL. Esto se debe a que el multipuerto, el sistema del SAG, no está integrado al SI-ZEAL. Una vez que ingresa el camión, se hace un "pre-match". Como los datos se ingresaron directamente al ZEAL, los camiones termo están citados a un horario establecido, por el puerto. Al ingresar la Guía, esta se compara con la situación de la carga, con lo que se cubre y planifica la operación para carga la nave. El camión, al arribar, ya tiene asegurado su puesto.

Los camiones están sujetos a 5 atributos. Estos son de seguridad, operación, documental, físico y el de terminal.

El atributo de seguridad tiene que ver con el permiso del camión, debido a que a raíz de la norma ISPS, todo camión que llega a un puerto de Chile o del mundo tiene que dar a conocer el conductor y el vehículo. ZEAL se ve en la obligación de que el conductor esté enrolado en el puerto de Valparaíso, igualmente con el camión.

El atributo de operación está relacionado con lo que el camión viene a realizar a la ZEAL. El camión no puede venir a estacionarse, tiene que venir a una operación. Esta operación se le asigna un número y este número da el atributo de operación, el atributo hora.

El atributo documental tiene que ver con los documentos que trae el conductor. Hay diferentes líneas logísticas operando para el puerto. La línea logística de stacking, de embarque, carga masiva, etc. Todas estas líneas poseen diferentes documentos y estos documentos tienen que estar ingresados en el sistema de la ZEAL, ya que si no lo están no tienen permiso para realizar los demás procesos.

El atributo físico es la condición de fiscalización. En el caso de la aduana, la fiscalización es automática. El camión ingresa a ZEAL, con carga dry, y en 20 segundos ya se sabe que condición de fiscalización tiene, si es aforo o está liberado. Con esto, ZEAL ya sabe a qué lugar el camión debe dirigirse, ya sea a un lugar que estaba previamente disponible o a un andén para revisión. Una vez pasó por revisión, el camión recibe el atributo F, de físico. En el caso del SAG, como no están integrados los sistemas, la fiscalización debe ser manual, es decir, los camiones pasan a una zona que se llama de transición en donde se coordina con la agencia de aduanas el paso a inspección de sello, el SAG revisa los sellos, para luego darle los atributos al camión.

El último atributo, el terminal, para el cual todos los demás atributos deben haberse completado, es realizado también con el sistema SI-ZEAL, en el cual se ven los camiones anunciados para bajar a puerto y estos se van solicitando de acuerdo a la necesidad del terminal. Estas solicitudes son automáticas de acuerdo a lo que se solicita por SI-ZEAL, en donde se revisan y coordinan que camiones están siendo solicitados y donde se revisa el estado de la ruta al puerto, ya que no se puede correr el riesgo de atochar la ruta, por el peligro que representa a los camioneros.

Cuando los camiones superan el tiempo límite asignado, el cobro por demora es para la agencia de aduanas o el terminal. Cuando el camión ingresa a ZEAL, dependiendo de cual línea logística es la suya, tiene diferentes tiempos de operación. En eso, se separan en dos los tiempos de estadía, uno estándar, en donde el responsable es la agencia de aduanas. Luego de este tiempo, está el tiempo del terminal. Cuando ZEAL comenzó a cobrar por los tiempos de estadía, esta disminuyó notoriamente.

#### Sobre la infraestructura de acceso al puerto y la operación de la ZEAL

ZEAL afirma que en un día de congestión alta hacia el puerto, el túnel se cierra, o no permite el ingreso de más camiones, 10 veces al día. El problema de congestión está en la entrada a TPS.

Pese a que el nuevo pórtico que instaló TPS con cámaras fotográficas de alta resolución para revisar visualmente los daños del contenedor y de forma automatizada ayudó mucho en disminuir los tiempos de acceso al terminal en la entrada, ZEAL afirma que las revisiones manuales del sello demora 3 o 4 minutos, provocando la congestión. Cuando llega un contenedor argentino la espera puede ser de hasta 10 minutos. Además, los camiones argentinos llegan "en caravana", de 10 a 15 camiones, con lo que aumentan los tiempos.

ZEAL destaca que estos problemas son mínimos en comparación con lo que sucedía cuando no estaba la ZEAL organizando la logística de ingreso al puerto. Antes, los camiones llegaban “desconocidos” y se mantenían desconocidos hasta llegar al puerto. La ZEAL organiza a varios camiones “desconocidos”, los hace “conocidos” y los despacha coordinadamente al puerto, mejorando la eficiencia.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el ZEAL de puerto Valparaíso

Cuando se produjo la integración con la Aduana, a nivel de sistemas, se solucionaron la mayoría de los problemas documentales que existían. Hubo problemas de implementación en los últimos dos años, pero hoy son mínimos.

La ZEAL cuenta con todos los instrumentos y sistemas para permitir la documentación electrónica.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Los parquímetros que operan en la ZEAL para medir los tiempos de uso de Slot-Hora tienen un costo de 1,5 US\$/hr.
- En la zona obligatoria la ZEAL no tiene servicios.
- El sistema del SAG, Multipuerto, según ZEAL está obsoleto tecnológicamente y por eso no ha podido ser integrado.
- ZEAL incorporó PDA's para la fiscalización del SAG, para poder tener en línea los resultados.
- El terminal de Valparaíso tiene una capacidad de atender de 40 a 60 camiones por hora. Si ZEAL quisiera mandar 100 camiones por hora, quedarían camiones en cola, que sufren el riesgo de recibir pedradas en la ruta por parte de transeúntes.
- El túnel no permite más de 15 camiones adentro, por los problemas de contaminación de los gases y monóxidos de carbono. El túnel lo administra directamente el MOP, a través de la concesionara SISECOMAC, que se ocupa del mantenimiento del túnel, los accidentes. No posee rescate.
- Al atocharse TPS, se atocha también EPV.

- El tiempo de estadía estándar para un camión frutero es de 5 horas, la carga contenedorizada reefer son 2:30 horas y las demás cargas secas, 1:30 horas.
- Los tiempos de estadía para el terminal son, para camiones fruteros termo, 3 horas y las demás cargas 1:30 horas.
- ZEAL afirma que los tiempos de estadía están sobredimensionados y que no son abusivos.
- ZEAL está preparando una alianza con los transportistas, para que, en vez de que ellos vengan de Santiago directamente a buscar cargas al puerto, sea ZEAL el que busca el contenedor y lo almacena en su recinto. La idea del ZEAL es que a futuro ellos atiendan la cadena logística completa del transporte, que también es un anhelo del puerto de Valparaíso.
- Con las operaciones que han establecido en ZEA, los tiempos de fiscalización del SAG han bajado de 4 horas a 30 minutos.

-

## ✓ Entrevista al concesionario San Vicente Terminal Internacional (SVTI)

Fecha: Jueves 29 de Abril de 2010

Lugar: Av. Latorre 1590, Talcahuano

Entrevistados: Sr. Eduardo González, Gerente de Administración y Finanzas y Sr. Bernardo Collao, Superintendente de Desarrollo

### **Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

#### Sobre la operación del puerto de San Vicente en las cargas transferidas

SVTI es el único puerto de la zona que opera bajo el modelo de concesiones. La concesión es por 30 años, hasta el 2029. El terminal empezó a operar el 1º de Enero del 2000 e inicialmente la concesión era por 15 años, que fue renovada a 30 años en el año 2007. Las condiciones para la renovación de la concesión fueron que SVTI pudiera probar que podía doblar sus capacidades de transferencia de carga a la Empresa Portuaria Talcahuano – San Vicente, en ese tiempo unos 6 millones de toneladas.

San Vicente se ha enfocado, desde el comienzo de la concesión, en especializarse en los contenedores. De los 6 millones de toneladas promedio que San Vicente moviliza, un 75% son contenedores. El puerto ha aprovechado la tendencia mundial de transportar carga por contenedor. Del total de celulosa que se transportaba por contenedor, hace unos años atrás, esta alcanzaba a un 7% u 8%. Hoy alcanza al 23%.

SVTI durante el año 2008 fue el segundo puerto que más movió contenedores en el país, superando a San Antonio (primer lugar Valparaíso). El año 2009 esta transferencia bajó por efecto de la crisis mundial y por la entrada en operación del Puerto Coronel con su nuevo muelle para contenedores, que abarcó parte del mercado.

A las navieras, SVTI les proporciona el servicio de estiba y desestiba de contenedores, y previamente, a los exportadores, un servicio logístico asociado, con almacenes para la carga, consolidación de la carga en las bodegas. SVTI tiene dos grupos de clientes directos, los exportadores e importadores y las líneas navieras. Esta situación no se da en todos los puertos, por ejemplo, para SVTI, en Valparaíso solo se preocupan de atender a las navieras.

SVTI tiene espacios para consolidación y stacking de contenedores dentro del puerto y en Talcahuano (revisar imágenes). SVTI tiene 6 bodegas dentro del



puerto, antes tenía 7, pero la bodega al costado del muelle la desarmaron para aumentar la productividad de las áreas de respaldo al costado de la nave. En esos sectores, se hace consolidación y des-consolidación de carga. Adicionalmente, SVTI posee un recinto extraportuario de 11 hectáreas y otro al lado de Cementos Biobío.

#### Sobre los accesos de los modos de transporte ferrocarril y camión al puerto de San Vicente

Un 55% de la carga que llega al puerto es consolidado por SVTI. De este 55%, un 85% se hace dentro del puerto. La carga llega suelta, sobre camión o ferrocarril. SVTI explica que existen las “economías de aglomeración”, en donde el contenedor, que es proporcionado por la naviera vía marítima, deja contenedores vacíos para su consolidación. SVTI explica que ellos pueden hacer esto por los espacios que poseen.

De los dos operadores ferroviarios, FEPASA y TRANSAP, FEPASA tiene un contrato con Arauco y TRANSAP con CMPC. El 99% de la celulosa de ambos clientes llega en ferrocarril a San Vicente. También, hoy en día, aunque no es lo usual, se está utilizando el ferrocarril para transportar maderas verdes y otros productos elaborados como plywood, de CMPC.

SVTI transfiere 20.000 contenedores en promedio, entre embarque y descarga. De los 20.000 contenedores, un 50% son para embarque y el otro 50% son descarga. De los 10.000 contenedores de embarque, 80% son del sector forestal. De estos 8.000 contenedores del sector forestal, 4.000 (aproximadamente) son de celulosa y esta celulosa llega en ferrocarril. De los restantes 4.000, que son maderas de todo tipo, seca, elaborada, plywood, molduras, papel, etc., aproximadamente 1.000 llegan en ferrocarril. El saldo, los 3.000 restantes, por camión. El 20% de contenedores que no son del sector forestal, llegan en camión, y son productos como la avena, salmónes, frutas.

De los 10.000 de descarga, un 15% viene con carga y el resto son contenedores vacíos, para reposición. Estos contenedores vacíos son operados por operadores logísticos, como el mismo puerto o un externo, como Sitrans.

La carga que llega en ferrocarril al puerto ha ido aumentando en los años, principalmente porque apareció un nuevo operador, TRANSAP. Por otro lado, el aumento del uso del ferrocarril también se debe a que el commodity a exportar aumentó, la celulosa.

Para SVTI, el ferrocarril sería más eficiente para ellos si se hicieran las inversiones dentro de puerto para no obstaculizar las operaciones portuarias. En la actualidad, el ferrocarril "corta" las operaciones, por donde pasa el ferrocarril. De todas formas SVTI tiene las operaciones muy bien manejadas para el ferrocarril y manifiestan no tener problemas con su operación actual. SVTI menciona además que el ferrocarril sirve para sacar camiones del sistema.

Para SVTI, la razón de porqué no se usa más el ferrocarril se debe a la existencia de solo dos grandes clientes, CMPC y Arauco, que pueden aprovechar el ferrocarril, mientras otros clientes chicos, con un volumen menor, no logran hacer el esfuerzo para poder utilizarlo y tampoco cuentan con las condiciones de infraestructura para el ferrocarril.

SVTI menciona como problemas de infraestructura ferroviaria el que los puentes ferroviarios no aguantan locomotoras de mayor peso (peso por eje), que la capacidad de los carros es menor, y que las mismas vías se ocupan para el Biotren, con prioridad para este, lo que se traduce en tiempos de espera y cruces no habilitados. SVTI piensa que el uso del ferrocarril sería mucho más intenso si las vías, locomotoras y la logística ferroviaria fueran más eficientes.

El ferrocarril convive con otras actividades de forma paralela cuando está en el puerto. Mientras el ferrocarril se está descargando, hay procesos de consolidación de contenedores, incluso en áreas que el ferrocarril está usando.

La conectividad del ferrocarril con centros de producción tampoco es la más adecuada. SVTI menciona que, para clientes chicos, estos tienen que llevar sus contenedores a una estación de ferrocarril, subirlo a un camión, y cargarlo al ferrocarril, aumentando mucho los costos. Este costo tiene que compensar el transporte ferroviario.

SVTI no le ve mucho sentido en recuperar la línea férrea que va hacia el norte, hacia Tomé, paralela a la Ruta Interportuaria. Esto, debido a que se está planificando un nuevo puente industrial sobre el Biobío, bi-modal, que aprovecharía de mejor forma las cargas que entran por el ramal de San Rosendo.

Sobre el proyecto de plataforma logística del Biobío y su impacto en las operaciones del puerto de San Vicente.

SVTI se ha mostrado interesado en este proyecto y ha participado en muchas reuniones con los impulsores de esta idea. Los entrevistados reflexionan que el

proyecto concebido no se ajusta a una lógica de demanda de negocio actual que existe para la región. Hoy, los puertos tienen la capacidad de generar el negocio y para SVTI la zona industrial en la que ellos están ubicados forma una plataforma logística. No le ven mucho sentido a “cambiarse” de lugar.

Según los impulsores del proyecto de plataforma logística, esta sería un centro de tránsito interportuario para la región, situación que SVTI no considera real, ya que el tránsito entre puertos es inexistente. Para SVTI, lo que hay que mejorar son los accesos a los puertos, que es el cuello de botella del sistema, pero no la conexión entre puertos.

Tampoco SVTI ve como una buena idea usar los terrenos de la plataforma logística para almacenaje y consolidación de contenedores. Para las navieras no sería eficiente sacar un contenedor de San Vicente, Lirquén o Coronel y depositarlo, por el camionaje incorporado y los costos asociados.

SVTI si ve posible que se implementen zonas de inspección para el SAG o Aduanas, ya que hoy en día estos servicios no son lo suficientemente eficientes en donde se encuentran. Debería ser similar a la ZEAL del puerto de Valparaíso. De todas formas, los entrevistados consideran que al transportista no le gusta el concepto de un ZEAL, porque institucionaliza la espera. Para SVTI, un antepuerto es una ineficiencia.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de San Vicente

Para SVTI, el ideal documentario es que desde origen las cargas llegaran inspeccionadas y aprobadas, y que fuera de forma digital. SVTI no hace esto de forma electrónica. La Aduana llega a San Vicente y físicamente decide que contenedores va a aforar, en zona primaria. En el caso del SAG, los camiones deben esperar afuera de la zona primaria para revisar los sellos.

Las validaciones para poder ingresar carga en el puerto, para SVTI, deberían estar chequeadas y validadas incluso antes de que el camión se cargue, en el origen. SVTI menciona que las dificultades de esto es que muchas veces los camiones son usados como bodega, entonces, en la planta generadora de carga, se da el aviso de que el camión está con su documentación al día y cuando llega a puerto se producen las ineficiencias logísticas, de espera, de documentación.

SVTI con Aduana posee varios servicios online, como web-service, validaciones electrónicas, etc. SVTI menciona que, sin aumentar su

infraestructura, al computarizar los servicios de Aduana lograron aumentar muchísimo la capacidad de recepción de camiones. SVTI afirma que el proceso de ingreso de camiones demora 30 segundos, si todos los requisitos están cumplidos. SVTI no maneja nada de forma manual, es todo vía captura de datos, web-service. El sistema no es el mismo que el de San Antonio, básicamente por la ubicación geográfica y de espacios. En San Antonio un camión puede estar esperando en la calle, pero en San Vicente no.

Todos los servicios con la Aduana son electrónicos, lo que incluye almacenamientos de cargas, manifiestos, etc. Entre SVTI y la Aduana no hay papeles. Esto nace de iniciativas de SVTI. Además, se privilegia el formato web, ya que en otros puertos las estadísticas de mandan vía Excel, etc.

Cuando los sistemas de la Aduana están caídos, se procede a escanear la guía de despacho. No existe la Guía de despacho electrónica en todos los clientes. Solo MASISA la tiene. Hoy existe una digitación previa para la carga, por parte de la agencia de aduanas.

#### Sobre los conflictos de la operación portuaria de San Vicente en la ciudad de Talcahuano

Uno de los problemas que San Vicente menciona es el hecho de que, en el acceso directo al puerto, existe locomoción colectiva y un paradero para pasajeros, lo que dificulta la entrada al puerto. El mejor paradero de Talcahuano, según SVTI, está en la entrada al puerto (revisar imágenes).

La Ruta Interportuaria “choca” con la calle Colón, dejando al puerto sin la conexión adecuada. Existe una sola vía, Juan Antonio Ríos, para el acceso, donde se juntan camiones, locomoción, automóviles, etc. Se producen accidentes.

### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- El Fisco creía que el aumento en la capacidad de San Vicente se lograba con construir un cuarto sitio de atraque. SVTI demostró que esto no era necesario, y optaron por aumentar los rendimientos y la velocidad de transferencia de los sitios, argumentando mayor eficiencia. La concesión fue automáticamente renovada bajo estos supuestos.
- Productos como el plywood, madera, molduras, tiene una tasa de contenedorización del 60%.
- SVTI no ofrece los servicios de la ZEAL.
- La tendencia de contenedorización es independiente de dónde se consolide el contenedor, ya sea en origen o en el puerto. Para Arauco o CMPC, con plantas en Laja, Los Ángeles, Nueva Aldea, Valdivia, Constitución, la logística asociada de llevar hasta 500 contenedores al puerto, no es óptimo. Es preferible que la carga llegue suelta y se consolide en el puerto o cerca de este.
- La competencia del puerto en consolidación, como Sitrans, SAAM y Agunsa, se ve beneficiada mientras más aumente la producción y más carga salga por el puerto de San Vicente. Revisar imágenes para ubicación de los competidores.
- Las astillas no se contenedorizan ni nunca lo van a ser, por el espacio que ocupan en los buques, compactándola en buques graneleros.
- Coronel está restringido, post terremoto, para el ferrocarril, debido a que los puentes sobre el Biobío ferroviarios están con problemas (2 puentes).
- El rollizo no llega en ferrocarril al puerto. Se transporta para astillado.
- El salmón y la fruta que sale por el puerto de San Vicente viene de la séptima región al sur. Son manzanas, berries.
- Para SVTI, los contenedores vacíos que llegan y su operación son un negocio importante para la consolidación de cargas. Esto, porque poseen contratos con los clientes productos de carga para consolidarla. Para SVTI, es una ganancia para todos, para el cliente, porque no tiene que ir a buscar contenedores vacíos y dejarlos en el puerto, y para SVTI que genera ganancias con la consolidación y almacenaje en puerto.

- Para SVTI, el ferrocarril no debe estar más de 2 horas dentro del puerto.
- Aproximadamente a SVTI llegan 100 trenadas mensuales, de 30 carros. Las maniobras se hacen en Arenal.
- SVTI puede hacer inversiones dentro del puerto para modificar la línea del ferrocarril, pero es demasiada inversión.
- SVTI menciona que el MOP, con la Ruta Interportuaria, pretendía abastecer las cargas entre los puertos de Talcahuano y San Vicente, pero entre ambos puertos nunca ha habido tránsito de cargas. Nunca una carga de la bahía de San Vicente ha pasado a la de Talcahuano y viceversa.
- El nuevo puente industrial sería la continuación de la calle Gran Bretaña hasta unirla con la Ruta 160.
- SVTI revisa la documentación del camión en el antepuerto.
- VTI piensa que el desarrollo estatal de los puertos debería ir ligado a la Ventanilla Única.
- El problema con la descoordinación en los sistemas del SAG y la Aduana para SVTI tiene su raíz en el hecho de que ambos organismos pertenecen a Ministerios distintos, y que por eso nacen procesos distintos, sistemas distintos, lenguajes de programación distintos, etc.
- Anteriormente, el funcionario de Aduana tenía dos pantallas, una para la Guía escaneada y otra para su sistema. Ahora es todo web-service.
- En promedio, son 500 camiones diarios de acceso al puerto, promedio. Mensualmente, son 12.000.

## ✓ Entrevista al Puerto de Lirquén

Fecha: Jueves 29 de Abril de 2010

Lugar: Puerto Lirquén, Tomé

Entrevistados: Sr. Jorge Baksai, Gerente de Operaciones

### **Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

#### Sobre la operación del puerto de Lirquén y el acceso del ferrocarril de carga

Desde el punto de vista de la infraestructura, Puerto Lirquén considera que el ferrocarril transita por un "vía frágil" sujeto a muchos vaivenes, como los temporales de lluvia, que producen problemas de operación. Esta situación se da en todos los inviernos, en donde consideran al ferrocarril como un modo de transporte poco confiable.

Puerto Lirquén considera que las velocidades del ferrocarril de carga son bajas. Hay que mejorar la línea para que permita mejores velocidades.

En definitiva, Puerto Lirquén piensa que la línea del ferrocarril debe permitir el transporte ininterrumpido de la carga y mejorar la confiabilidad. Las soluciones planteadas por ellos son mejorar la vía en zonas en donde pueda inundarse, hacer obras anexas en las zonas conflictivas, etc.

La rehabilitación de la línea norte del ferrocarril desde Concepción a Penco es una opción que el puerto no considera urgente.

#### Sobre la competitividad entre los modos de transporte de carga ferroviario y camionero

El Puerto Lirquén considera que los puertos deben ofrecer tanto la opción del ferrocarril como la del camión en el transporte de cargas. El puerto tiene todas las facilidades para la operación del tren dentro del puerto y consideran que es más conveniente el uso del ferrocarril por sobre el camión, por las facilidades que conlleva coordinar un ferrocarril versus muchos camiones. Otras razones en su favor es la seguridad del ferrocarril versus el camión. De todas formas, estas condiciones no son fáciles de conseguir, ya que la operación va más allá de tener un acceso óptimo para el ferrocarril o camión.

Los mayores problemas que el puerto de Lirquén enumera para el ferrocarril de carga son los accesos de este a los centros productivos. Dan como ejemplo el hecho de que las plantas de celulosa siempre se planifican con una inversión

en accesos ferroviarios a la línea principal, ya que el producto se beneficia mucho con esta opción. Un ejemplo de esto sucede con la planta de Nueva Aldea, en donde el ramal fue rehabilitado considerando que era imposible acceder solamente por camión al transporte de las cargas.

El problema, para el puerto de Lirquén, es que hay aserradores menores que no cuentan con la capacidad económica para pensar en hacer un ramal ferroviario. El puerto considera que tampoco es viable que cada aserradero tenga un acceso ferroviario. En este sentido, la mejor solución sería construir estaciones de transferencia, pero esto conlleva costos que no son posibles de costear por los participantes actuales.

En definitiva, para el entrevistado, los puertos deben contar con buenos accesos ferroviarios, pero también se debe tomar en cuenta el contar con una buena conectividad a los centros productivos.

#### Sobre la operación del puerto de Lirquén y el acceso del camión

El puerto considera que el acceso y la conectividad del modo camionero son buenos. El puerto ha contribuido en la infraestructura de acceso, aportando dineros para la construcción del By-Pass de Penco. El aporte fue de US\$ 3 millones.

Anteriormente, el puerto no se preocupaba por los choferes de camiones una vez dejada la carga en puerto. Hoy, con el código ISPS, esta situación se ha corregido y el control es mucho más acucioso. También ha habido una profesionalización del trabajo. Las tecnologías también han contribuido, como el uso del celular y los GPS. En Lirquén no se ven camiones en el pueblo.

#### Sobre los conflictos de la operación portuaria de Lirquén en las ciudades cercanas

El puerto considera que la operación portuaria entrega bondades mayores que los perjuicios generados, al estar instalado en sectores cercanos a urbanización. El Puerto Lirquén es la principal fuente de trabajo en la zona.

Algunas dificultades del puerto son con vecinos de la localidad de Cerro Verde, a raíz de la contaminación acústica que se genera en la noche por la actividad portuaria, como los golpes en los contenedores, el paso del ferrocarril, etc.

El puerto se ha preocupado de las poblaciones cercanas, negociando el traslado de las familias a sectores fuera del área portuaria. La población Carlos



Condell (de 63 familias) fue trasladada del sector portuario, al encontrarse paralela al nuevo relleno que está realizando el puerto, y luego de negociaciones para comprar los terrenos. Estas negociaciones fueron exclusivamente para evitar roces con la comunidad, no para utilizar los terrenos en la actividad portuaria. Las casas nuevas para el traslado de la población fueron construidas por el puerto, con estándares mejores que los que tenían anteriormente las familias. El puerto Lirquén no tenía la necesidad de realizar todo esto, pero se enmarca en una política de buenas relaciones con la comunidad.

Otra zona con algunos problemas es el depósito de contenedores vacíos que posee el puerto, en donde se han producido caídas de contenedores y el ruido provocado ha generado reclamos. En un futuro, el traslado de este depósito de contenedores es una opción real motivada por problemas de espacio. El puerto tiene un terreno en un cerro aledaño, que además sirvió para generar el relleno en construcción, en donde podría ubicarse este depósito.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Lirquén afirma que la celulosa se mueve casi exclusivamente por ferrocarril. El camión mueve apenas un 10% del total de celulosa en la región. Este porcentaje de celulosa trasladada por camión se vio influenciada por la planta de Itata, que no tuvo la posibilidad de usar el ferrocarril y porqué la distancia hacía competitivo el traslado por este modo de transporte.
- El ferrocarril durante el año 2009 tuvo 2.209 trenadas en el Puerto de Lirquén, de aproximadamente 35 carros. En camiones, ingresaron a puerto 10.216. Esto exclusivamente en el transporte de celulosa.
- Los contenedores que se reciben en el puerto de Lirquén son todos transportados por camión.
- En el transporte de maderas, prácticamente todas llegan por camión. En el año 2009 se produjeron 21 trenadas de ferrocarril con productos madereros, lo cual es insignificante para el volumen total transportado en el puerto de Lirquén.
- Puerto Lirquén tiene un servicio de cabotaje de Transmares, con la nave Corcovado, con destino a la zona austral. Actúa principalmente como feeder de buques mayores.

- Los carros de ferrocarriles que transportan toneladas son de 52 y 54 toneladas netas.
- Puerto Lirquén informa que se están haciendo arreglos en la vía férrea, en el sector de Playa Negra, para habilitar una doble vía, ya que en la actualidad dos ferrocarriles no pueden transitar por la misma vía al no contar con las señalizaciones que corresponden.
- Puerto Lirquén considera a los operadores ferroviarios eficientes en el negocio del transporte de cargas.
- Para el Puerto Lirquén, los paros del gremio camionero hacen necesario contar con otro medio de transporte, como el ferrocarril.
- Los atrasos del ferrocarril son muy reclamados por parte de los productores y para los buques, y genera situaciones críticas en el puerto.
- La celulosa se exporta tanto en contenedores como carga suelta (Break Bulk). Actualmente, es casi toda como carga suelta, pero existe una tendencia hacia la contenedorización.
- Los camiones ingresan todos por el sector sur del puerto, cuando anteriormente lo hacían por el antiguo acceso que era por la mitad del pueblo.
- El nuevo relleno para ampliar la zona portuaria estuvo supervisado por un estudio de impacto ambiental. En el caso de nuevas bodegas, el puerto Lirquén no necesita contar con aprobaciones especiales por parte de la alcaldía, al estar ubicadas en terrenos propios del puerto.
- El número de camiones diarios que ingresan al puerto no es uniforme. Hay semanas en donde son muy pocos y otras en donde se genera mucho tránsito, generalmente cuando arriban buques grandes a puerto.

## ✓ Entrevista al Puerto de Coronel

Fecha: Viernes 30 de Abril de 2010

Lugar: Av. Carlos Prats N°40, Coronel

Entrevistados: Sr. Guillermo Bobenrieth G, Gerente de Desarrollo e Ingeniería.

### **Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

#### Sobre la operación del puerto de Coronel y sus accesos para los modos de transporte ferroviario y camionero

El puerto de Coronel está, como todos los puertos de la región del Biobío, dedicado principalmente a las cargas forestales, en una magnitud que alcanza el 80% aproximadamente del total de carga transferida. Los principales productores de cargas forestales según el puerto de Coronel son Arauco, CMPC, Masisa, y otros menores, aunque aclaran que la tendencia que se ha dado en los últimos años es la concentración en pocos clientes, donde los más grandes han ido comprando a los menores.

El puerto de Coronel comenzó su operación en el año 1996 con carga Break Bulk. En ese tiempo, los puertos de San Vicente y Lirquén ya se dedicaban a la carga en contenedores. Coronel consideraba la carga en contenedores como un objetivo a largo plazo, y preferían mantener el nicho del transporte de carga suelta. Al licitarse San Vicente, su concesión exigía aumentar los rendimientos que tenía en la época y eso lo motivó a los demás puertos a invertir en infraestructura portuaria.

La celulosa que se transporta al puerto de Coronel en ferrocarril es entre un 90% y 95% del total transferido. El porqué se transporta la celulosa en ferrocarril está motivado por las conexiones directas desde las plantas productivas, que no son muchas, y los pocos destinos, que son tres, los puertos de la región. Esta situación, a juicio del puerto de Coronel, ayuda muchísimo al ferrocarril en ser competitivo y lo hace ser más barato. Si las plantas de celulosa no tuvieran acceso directo al ferrocarril, este no se podría usar y si no existiera el gran volumen a transportar que significa la producción de celulosa tampoco habría opciones para utilizar el ferrocarril.

En el caso de los camiones, estos transportan las demás cargas forestales que no son la celulosa. Las rutas más transitadas son, para las cargas que vienen del sur de Bulnes, la Ruta del Itata (Ruta 152) y las cargas que vienen de Cabrero y al sur, entran por la Ruta O-50. En Yungay, donde hay una concentración de plantas de tableros y aserraderos, también los camiones

utilizan la Ruta O-50. La Ruta de la Madera no es preferida por los camiones que vienen del sur, por el costo de los peajes y por las condiciones de la ruta. La conexión entre la Ruta de la Madera en Santa Juana y Coronel, Ruta O-830, es utilizada constantemente por los camiones.

#### Sobre la operación del ferrocarril en el puerto de Coronel

El puerto de Coronel no tiene ningún problema en sus faenas cuando el ferrocarril está descargando en alguna bodega. FEPASA y TRANSAP diseñaron una forma de operar para que no existieran contratiempos.

Las vías férreas del puerto de Coronel ingresan a las bodegas, mientras otra vía va paralela al perímetro portuario. Puerto Coronel ha promovido la construcción de un patio de ferrocarriles, ya que el actual está emplazado en la ciudad.

Para el puerto de Coronel, el problema del ferrocarril de carga es por las ventanas de operación a las cuales está restringido debido al uso del Biotren. Para ellos fue un error sacar la antigua vía que estaba y haber instalado una nueva compartida entre el servicio de pasajeros y de carga. Estas ventanas de horario no son tan exigentes como en Valparaíso, ya que el ferrocarril puede transitar en el día, pero complica de todas formas la operación.

#### Sobre el crecimiento y las proyecciones del puerto de Coronel

El puerto de Coronel afirma que en los últimos años la transferencia de carga no ha aumentado significativamente, más bien se ha estancado. El puerto tomó la decisión de aumentar su transferencia de contenedores, motivado por las tendencias internacionales a la contenedorización y el explosivo aumento de este tipo de transporte. Desarrollaron el nuevo muelle para contenedores, con la idea de promocionar algo distinto y no igual a lo que se encontraba en Lirquén y San Vicente. Esto motivó el colocar grúas Gantry, las únicas de la región, ya que Lirquén y San Vicente tiene grúas móviles. Para Coronel, el transporte de contenedores es mucho más eficiente que movilizar carga Break Bulk, en dónde hay frecuencias de las navieras semanales a diferencia de las cargas sueltas, que pueden estar acopiándose por dos o tres meses.

#### Sobre los sistemas de apoyo tecnológico para el transporte y operación de la carga en el puerto de Coronel

El puerto de Coronel tiene una oficina de la Aduana de forma permanente y poseen canales de comunicación electrónicos para los procesos documentales que involucran a las cargas para comercio exterior. Las relaciones son fluidas y

buenas. Puerto Coronel explica que a los contenedores los someten a los sistemas de la Aduana cuando ingresan el par DUS/Guía de Despacho. Existen dos situaciones: el contenedor que viene de afuera del puerto se registra en Aduanas e inmediatamente la Aduana genera el pedido de aforo, si es necesario. Si el contenedor tiene aforo, el puerto de Coronel tiene una zona especial para abrirlo. Si no tiene aforo, pasa directo al stack. La otra situación es con los contenedores que se consolidan adentro del puerto, que cuando se terminan de consolidar se le da aviso a la Aduana, se chequea, se le sacan fotos y queda listo para despacho.

El puerto, a través de los agentes de aduana, tiene registro de los camiones que van a llegar con contenedores. Puerto Coronel da garantías a los camioneros de que la tramitación documental no presentará demoras, de forma similar a como lo hacen los puertos de Valparaíso y San Antonio.

#### Sobre el proyecto de plataforma logística del Biobío y su impacto en las operaciones del puerto de Coronel

El puerto de Coronel no se muestra reacio a este proyecto, en cuanto sea un barrio industrial y centro de negocios. Lo que se critica por parte de Coronel y los demás puertos es que se establezcan ciertas obligaciones para el transporte de carga, del tipo aduaneras y que el transporte de carga se vea obligado a hacer los trámites en ese sector. Esto encarecería el flete a los puertos.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- El 50% de la propiedad del puerto de Coronel pertenece a Arauco S.A.
- En cuanto a los demás puertos, Coronel considera que el puerto de San Vicente se concentró en el negocio de los contenedores porque tienen pocos sitios y pocas posibilidades de ampliarse, con lo que este tipo de cargas les permitió desarrollarse.
- El puerto de Coronel considera interesante la automatización de los procesos para el transporte de contenedores al interior del puerto, con camiones sin choferes y otras tecnologías de punta. En el largo plazo, lo consideran una opción que no se debe descartar.
- El puerto de Coronel afirma que San Vicente tiene un rendimiento de 45 contenedores/hora.

- Según el puerto de Coronel, de todas las plantas de celulosa que hay con conexión ferroviaria se despachan dos trenes diarios.
- Las plantas de tableros de madera han crecido mucho, alcanzando algunas los 400.000 m<sup>3</sup> anuales de producción. Esta situación favorecería a la posibilidad de transportar este producto por ferrocarril.
- Para el puerto de Coronel, al proyectar la celulosa, estas crecen por lo menos un 3% anual incluso sin nuevos proyectos.
- Por el sur del puerto de Coronel, la vía férrea solo existe desde Arauco a Coronel. Lo demás está deshabilitado.
- Arauco S.A. participa en el puerto de Coronel, pero no tiene ninguna relación con las decisiones del modo de transporte de carga al puerto.
- Una de las razones principales de porqué Arauco o CMPC eligen el puerto de Coronel, aunque esté más alejado de sus zonas de producción que San Vicente y Lirquén, es para favorecer la competencia y rebajar las tarifas que cobran los porteadores y los puertos. A los productores les interesa que hayan tres puertos en la región.
- Las distancias de los puertos a los centros productivos muchas veces no se convierte en una variable relevante, siendo la principal el puerto en donde el buque atraque. Si un buque está atracado en Coronel, la celulosa de la planta de Itata se traslada a Coronel, independiente de que sea una mayor distancia que a los demás puertos.
- Arauco S.A. tiene una organización dedicada a la logística del transporte. Esta organización contrata los fletes desde las plantas a los puertos, los servicios portuarios, los fletes marítimos y algunos servicios logísticos en los países del destino.
- Para el puerto Coronel, las decisiones comerciales de los productores forestales, con respecto a las tarifas de los fletes y de la operación portuaria, son más relevantes que las distancias a los puertos.
- El puerto de Coronel llegó a embarcar cobre que venía de la División El Teniente de Rancagua, porque eran volúmenes menores y el costo para la naviera de recalar en San Antonio era mayor que el transporte hasta Coronel.

- Para el puerto de Coronel, las decisiones que toman y han tomado CMPC y Arauco influyen mucho en el desarrollo portuario de la región.
- Puerto de Coronel con la instalación de las nuevas grúas Gantry está con un rendimiento de 90 contenedores/hora.
- Las áreas del puerto de Coronel no son todas zonas primarias.
- Un 60% de los contenedores que se transfieren en el puerto de Coronel son consolidados en el mismo puerto. El puerto explica que resulta más fácil, para los clientes como Arauco, consolidar los contenedores en el puerto que en la planta, debido a que en el puerto se cuenta con la infraestructura y las máquinas adecuadas para esta tarea.
- La inversión realizada para construir el nuevo muelle de contenedores, más el nuevo muelle granelero, hizo aumentar el patrimonio de la empresa Puerto Coronel de US\$ 50 millones a US\$ 150 millones. El nuevo muelle granelero va a ser para la nueva termoeléctrica en construcción de Colbún.
- El puerto de Coronel cree que el servicio de pasajeros Biotren no es necesario ni era necesario crearlo para la ciudad de Concepción, que, a juicio de ellos, no tenía grandes problemas de transporte público como en Santiago.

✓ **Entrevista a la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE)**

Fecha: Lunes 19 de Abril de 2010

Lugar: Morandé N° 115, Piso 6, Santiago

Entrevistados: Sr. Leonidas Henríquez, Gerente Comercial, Sra. Elizabeth Huerta, Subgerente de Negocios, Sr. Walter Aguilera, Subgerente de Negocios y Sr. Juan Von Kunowski, Ingeniero de Proyectos

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre la operación de EFE y los portadores ferroviarios de carga:**

Para los consultados, las autoridades deben promover instancias para que se pueda generar una conversación a fondo sobre los temas ferroviarios que perjudican la operación de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, y si vale la pena continuar con los servicios de pasajeros tal cual como están hoy. Los entrevistados confirman que las cuatro filiales de pasajeros de EFE generan pérdidas y que los operadores del transporte de carga no logran solventar esta situación. Para que el transporte de carga pudiera superar las pérdidas de los servicios de pasajeros de EFE tendrían que generar cuatro veces más movimiento de carga que el actual.

**Sobre los contratos de operación de EFE con los portadores ferroviarios de carga**

Según explican los entrevistados existen tres pagos a la operación del ferrocarril: un pago por canon mínimo de acceso a la vía férrea, que son UF40.000 más un diferencial por los kilómetros recorridos, otro pago es el peaje fijo, que es una proporción de la cantidad de vías que se ocupan, que son UF22.500 para TRANSAP y UF80.000 para FEPASA, y finalmente el peaje variable, para mantención de la vía, que se paga de acuerdo a los TKBC realizados en el año. Ninguna filial de pasajeros de EFE paga canon ni peaje fijo y solo Merval paga peaje variable.

El canon sale más barato si existen más servicios operando. El peaje fijo se cobra de acuerdo a la cantidad de servicios que se declaran y la cantidad de kilómetros recorridos. El peaje variable se cobra de acuerdo a los trenes que se mueven y las toneladas transportadas.

Para el pago del peaje variable, no están diferenciados los pagos de acuerdo al estándar de la vía. Hay una discrecionalidad en el cobro que no se aplica, porque el ferrocarril de carga transita y paga peaje variable por vías férreas que



son para velocidades de 140 km/h, siendo que, en la realidad, necesitan una vía de menor estándar y con velocidad de 50 km/h.

Un ejemplo dado por los entrevistados para comparar e igualar las condiciones del transporte camionero y la carretera con la vía férrea, es que EFE sea el concesionario de la vía, el dueño, y el operador que quiera utilizarla deba pagar, mediante un contrato, el acceso, independiente de si el operador es de pasajeros o de carga.

Los consultados afirman que la decisión de quién paga y quién no paga los peajes y el canon por uso de la vía no es exclusiva de EFE, están involucradas otras entidades gubernamentales.

#### Sobre la competitividad del transporte de carga por el modo ferroviario y el modo camionero

Con respecto a esto, los entrevistados afirman que los lugares más competitivos para el transporte de carga por ferrocarril están relacionados con sector forestal, específicamente el movimiento de la carga forestal que se da en las regiones del Biobío y de la Araucanía. Afirman que prácticamente el total de la celulosa de exportación se transporta en ferrocarril a los puertos de la VIII Región. Otros movimientos importantes son el ácido y el concentrado de cobre.

Para promover el transporte de carga por ferrocarril, EFE plante transformarse en una empresa de infraestructura y gestión de tráfico y que los dos porteadores de carga, FEPASA y TRANSAP, sean los que toman contacto con el cliente.

EFE cree que no debe competir contra el MOP, en el sentido de que el MOP es el que construye las carreteras y EFE las vías férreas, sino que la planificación de la infraestructura de transporte debería ser integradora para todos los modos, ferrocarril, camión y cabotaje.

EFE afirma que el transporte ferroviario y el transporte caminero deben ser integrados. Concuerdan en que el ferrocarril no tiene la misma flexibilidad del camión para el transporte de cargas distancias menores, pero que el ferrocarril permite llevar cargas de gran volumen, cargas pesadas, en grandes trayectos.

Un caso que ejemplifica el uso del transporte ferroviario por parte de un generador de carga, a igualdad de condiciones, es Angloamerican. Angloamerican pretende utilizar el ferrocarril para transportar concentrado de

cobre a puerto Ventanas. Este caso, en el cual FEPASA sería el porteador de la carga y EFE la empresa que debería construir una conexión férrea a la mina, está en etapa de negociación. Angloamerican se ha comprometido a financiar el 50% del proyecto, porque tienen la necesidad de que cuando aumente su producción puedan utilizar el ferrocarril. Los costos operacionales de mover 70 camiones y más cuando aumente la producción, es mucho mayor que utilizar un par de trenes diarios, para ellos. El Estado y EFE son los que deberían encargarse de financiar el 50% restante de la inversión. Si EFE hace esta inversión, "gana" todo el TKBC (200 kilómetros) que significaría la conexión de Angloamerican con puerto Ventanas. Para EFE, el negocio tiene que ser rentable, por políticas de la empresa, y para eso le pidió a Angloamerican ser parte del negocio. Los entrevistados se quejan de que EFE tiene que pelear recursos estatales para construir esta conexión, recursos que pueden ser para hospitales, escuelas, etc., y por eso para ellos es fundamental que el negocio sea rentable para ellos y para el Estado, sino las chances de conseguir el financiamiento son escasas. EFE se encuentra en conversaciones con FEPASA, que en un principio se mostraron disponibles a construir ellos la vía y que luego EFE les devolviera con el cobro de peajes la inversión.

#### Sobre la posibilidad de establecer un centro de acopio de carga intermodal en Santiago y la Región del Biobío

A EFE le parecen interesantes los centros multimodales que podrían existir en las afueras de Santiago y también en Chillán, para conectar con Concepción. Para EFE, es completamente justificable hoy en día construir un gran centro de acopio en Santiago y que sea zona primaria. El Terra Puerto de Los Andes era originalmente una opción parecida a esta para EFE, y actualmente FEPASA está gestionando que sea zona primaria para el ferrocarril.

En resumen, EFE considera que es el momento de innovar en el tema ferrocarril para el país y eliminar una serie de paradigmas. Para EFE, esto no es un tema blanco o negro, camión o ferrocarril, ambos deben ser complementarios. El ferrocarril es más eficiente en recorridos medios-largos, mueve muy pocos contenedores y debería mover más granos. Se necesita un cambio en la operación ferroviaria. TRANSAP, que operacionalmente funciona muy bien, tiene que estar dispuesta a comprar más carros y aumentar su negocio. En el caso de FEPASA, ellos tienen un capital inmovilizado bastante mayúsculo que aumenta su costo operacional. Según EFE, FEPASA factura \$2.500 millones al mes y sus costos son de \$2.430 millones, consiguiendo un margen de \$70 millones.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Existe un subsidio de \$250.000.000 al año por parte del Estado para el ramal Talca – Constitución. Es un subsidio que se reparte por la cantidad de servicios que se hacen al año (2 viajes diarios) y para la operación. EFE pretende que este mismo subsidio se aplique para el servicio Corto Laja.
- Hay sectores en los cuales no se puede aumentar el tráfico de carga por el servicio de pasajeros. El sector más crítico es el acceso al Puerto de Valparaíso.
- EFE tiene 4 filiales de pasajeros (FESUB, TerraSur, Merval y Ferrocarriles Metropolitanos) y 2 clientes de carga (TRANSAP y FEPASA).
- Merval tiene un EBITDA negativo de \$200.000.000 mensuales.
- EFE no solo invirtió en la vía ferroviaria para el Merval, además se hizo cargo de inversiones viales en las autopistas que bordean la línea. En el antiguo camino El Alba que conectaba con Las Palmas, aproximadamente de 4 kilómetros de distancia, EFE tuvo que pavimentar todo el acceso vial.
- Merval tuvo un costo de US\$450.000.000
- Parte de la deuda histórica que mantiene EFE con la Banca nacional es por hacer inversiones en caminos que acceden al ferrocarril de pasajeros. Son modificaciones urbanas que se cargaron a la Ley de EFE y donde el MOP, el Serviu, no participaron.
- EFE le gustaría suspender el servicio FESUB por su mala rentabilidad, privada y social. Debido al reciente terremoto este servicio se ha mantenido. Existen problemas de intermodalidad con los buses, que no abastecen el servicio y el recorrido, y que en la actualidad, quedó alejado de nuevos desarrollos que nacieron en la ciudad. El servicio Victoria – Temuco también tiene una baja rentabilidad social.
- Las 4 filiales de pasajeros tienen EBITDA negativos, ninguna es operacionalmente rentable.
- Los únicos ingresos actuales de EFE son por venta de terrenos, que se ha intentado evitar porque achica el patrimonio de la empresa, y los EBITDA positivos de la operación de la carga.

- Por cada millón de TKBC se pagan 71 UF.
- Las filiales de pasajeros, cuando fueron concebidas, tenía como principal propósito optimizar la operación que existía del ferrocarril de pasajeros.
- Si EFE fuera una empresa netamente privada, es probable que no existieran los servicios de pasajeros.
- El Plan Trienal es la modalidad en la cual EFE recibe el dinero para sus inversiones. Creen que este tiene una visión muy de corto plazo, se necesita una visión y un nuevo Plan Trienal en que se planifiquen las inversiones en los próximos 20 años.
- EFE no ha hecho estudios que comparen la emisión de contaminantes entre ferrocarriles y camiones, en términos equivalentes.
- Para EFE, la preocupación por temas ambientales por parte de los generadores de carga está en un plano secundario con respecto a la tarifa por tonelada-kilómetro.
- EFE se considera una empresa de conectividades. En ese sentido, FEPASA y TRANSAP no deberían pensar en construir vías ellos, esa tarea es de EFE. Y la construcción de vías férreas tiene que ser rentable para el Estado.
- EFE considera que hoy compite contra un modo camionero que está subsidiado.
- Entre los nuevos trazados que EFE está planificando, el llegar a Caletones es una de las opciones para transportar ácido sulfúrico. El tramo Talca – Constitución está rodeado de bosques que tributan en Constitución. Esto permitiría llegar a nuevos centros de producción. CMPC tiene terrenos forestales en Rupanco y Constitución. Todos estos trazados están siendo estudiados de acuerdo a conversaciones que se han dado con los generadores de carga.
- En el caso de los granos, en la gran mayoría de los países se mueve en ferrocarril. En Argentina se mueve por ferrocarril. Y están combinados con camiones para acceder a los puertos.
- En el tema contenedores, EFE habló con Sitrans, SAAM y Maersk, para aumentar el movimiento de contenedores. En San Antonio, EFE, en el terminal de STI, está en tratativas para construir desvíos ferroviarios para el

terminal. Para EFE, 50 contenedores que entren en ferrocarril al puerto es un proceso mucho más eficiente que 50 camiones porteando.

- EFE está interesado en mover camiones por ferrocarril. Esto sería principalmente para la región del Biobío.
- En el caso del Puerto de Valparaíso, lo ideal para EFE sería contar con un patio bi-modal para poder sacar contenedores con el ferrocarril. Los puertos que más favorecen al ferrocarril según EFE son Ventanas y San Antonio.
- El double stacking es un gasto que EFE considera innecesario de acuerdo a los volúmenes actuales.
- EFE podría habilitar el paso ferroviario en Lonquimay, que es de menor altura que Los Andes. El proyecto del tren trasandino en el paso Los Andes, presentado por Argentina, para EFE está sobredimensionado y lo consideran "una locura". La opción de este mismo proyecto de realizar un porteo de camiones por el túnel, tampoco es una buena alternativa para EFE. El proyecto tiene que ser de ferrocarril a ferrocarril, desde Mendoza al Terra Puerto de Los Andes.

✓ **Entrevista a Ferrocarriles del Pacífico (FEPASA)**

Fecha: Viernes 16 de Abril de 2010

Lugar: Málaga 120, Piso 5, Las Condes

Entrevistados: Sr. Gamaliel Villalobos, Gerente General y Sr. David Fernández, Gerente Comercial

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre las principales dificultades que tiene el ferrocarril de carga en los accesos a puertos**

Para FEPASA, la interacción con los puertos se separa en dos “mundos”, los puertos públicos concesionados y los puertos privados. Con los puertos privados se trabaja “de la mano” y con los puertos públicos “de espalda”. En general, los puertos privados se hacen cargo de la logística del ferrocarril y de los papeles documentales, de la logística completa del cliente, considerando que los puertos privados están más concentrados en la carga especializada y en atender pocos clientes. Lirquén y Coronel se hacen cargo de la logística completa de la celulosa y Ventanas lo mismo con los graneles, si no, no podrían competir.

En la región del Biobío, FEPASA reconoce que los esfuerzos para promover el ferrocarril son mucho mayores que en la zona central. En esta región, los puertos se reúnen con todos los gremios empresariales, como la CORMA, y el tema ferroviario es un punto importante. Por lo tanto, no solamente el ferrocarril tiene la preocupación de cómo acceder a la carga y llevarla al puerto, sino que hay un compromiso de parte de los generadores y de los puertos.

En cuanto a la conectividad del ferrocarril, FEPASA entrega el siguiente ejemplo: un tramo hasta Lirquén, a 20 km/h y de 20 kilómetros de distancia, con 18 frecuencias diarias, se colapsa fácilmente si es que hay algún problema en la vía o algún atraso. De este corredor, no solamente FEPASA y TRANSAP están interesados en su operación, sino que también los puertos, por la competencia portuaria de la región. Si Lirquén no presiona para que la carga llegue a tiempo a su terminal, la carga puede terminar en Coronel, y viceversa.

**Sobre la operación y las condiciones de infraestructura que tiene el ferrocarril al interior de los puertos y en general**

En general, los ferrocarriles cuentan con espacio suficiente dentro del puerto para desarrollar sus operaciones. En dónde no se ha resuelto, y por un problema que es responsabilidad de la autoridad gubernamental, es que de los accesos viales se hace cargo Vialidad, del MOP, o la Municipalidad, u otro, mientras que para el ferrocarril se hace cargo EFE, que es una empresa del Estado y tiene una ley orgánica propia y que en esa ley está explícita la necesidad de auto-sustentarse, que debe financiarse operacionalmente.

Para FEPASA, las grandes trabas que tiene EFE con su ley orgánica son, primero, que debe auto-sustentarse económicamente, independiente del problema de deudas que tenga. Esto tiene consecuencia cuando, por ejemplo, hay que hacer un nuevo desvío ferroviario a un puerto (ejemplo, San Antonio por su acceso sur).

FEPASA pone el siguiente ejemplo. Con Arauco cabía la posibilidad de transportar celulosa (1 millón de toneladas al año) en la planta de Nueva Aldea. Para eso, se requería habilitar la vía férrea entre Nueva Aldea y Rucapequén de 20 kilómetros. FEPASA se puso de acuerdo con EFE en lo siguiente. FEPASA ofreció rehabilitar el tramo a cambio de firmar un contrato en el cual el peaje variable se iba “devolviendo” gradualmente. EFE estuvo de acuerdo y hoy en día el servicio está disponible.

Sobre las posibilidades de que un porteador de carga ferroviario se asocie con un interesado para poder construir nuevas vías ferroviarias, sin necesidad de que EFE tenga que invertir y la actual competitividad contra el camión

FEPASA que esto si se puede hacer, pero que en la realidad esta condición afecta la competitividad del ferrocarril contra el camión, donde la infraestructura se planifica de forma completamente distinta. EFE, en su ley orgánica, está obligada a funcionar como un privado, porque debe financiarse operacionalmente, y que el Estado solo puede financiar proyectos en planes trienales. La lógica, desde el punto de vista operacional de EFE, es completamente privada, porque participan operadores privados, porteadores privados y generadores de carga privados. Estas lógicas no se dan en las inversiones viales tales como Acceso Sur a Valparaíso, y el nuevo acceso al puerto de San Antonio. Ejemplifican que fue el Estado es el que se encargó de sacar a los camiones de la ciudad de Coronel con el By-Pass a la ciudad, algo que en el ferrocarril no sucede y donde no debería ser el porteador el preocupado de solucionar el acceso a puerto.

Para FEPASA, el Estado tiene que hacerse cargo de la infraestructura y que esta no recaiga en EFE con todos sus problemas de auto-financiamiento.

Afirman que se han realizado varios estudios para el tema ferrocarril-puerto. Estos estudios concluyen, entre otros temas, que EFE debería ser una empresa que administra infraestructura, y luego pasar esta infraestructura al Estado, para que la maneje o la concesione.

Otro aspecto que enumeran de la competitividad entre el ferrocarril y el camión es el subsidio de estos en las carreteras. Este subsidio, por razones más cercanas a la política que a planificación, es muy difícil remediarlo por parte de los operadores de carga ferroviarios. Recuerdan que EFE, para mejorar la competencia del ferrocarril de carga, tenía una manera de equiparar este subsidio de los camiones, a través de un “subsidio de compensación por inequidad”. El dinero de este subsidio se calculaba por el tonelaje que se movía por vía férrea y se entregaba a través de MIDEPLAN o Hacienda. Esto duró hasta el año 2005, cuando un estudio concluyó que este subsidio era innecesario.

El camión no paga el costo marginal de mantención de la infraestructura. Los autos, en el fondo, necesitan de una carretera de inferior calidad que los camiones. FEPASA ha visto estudios en dónde el camión debería pagar 2 o 3 veces más de lo que paga contra los autos. A eso hay que sumarle el no pago del impuesto específico de los combustibles, entre otras cosas.

En el caso del ferrocarril, en el norte, FCAB es completamente privado y debe hacerse cargo de los costos marginales de mantención, además de los costos totales. En el caso de EFE, tiene diseñado un sistema de peajes en el cual, los costos de inversión se hace cargo el Estado, y lo que tiene que financiarse son los costos de operación y mantenimiento. Estos costos los dividieron por los TKBC (Tonelada-Kilómetro Bruta Completa) y se estableció un peaje a pagar por los ferrocarriles de carga.

Por peaje fijo y variable, FEPASA paga en total US\$14.000.000 anual y TRANSAP alrededor de US\$5.000.000. EFE, por lo tanto, dispone de 19 millones de dólares para el costo marginal de mantención de la vía y el costo de administración de tráfico. El costo de administración de tráfico de EFE es caro, pero por los trenes de pasajeros, no por el ferrocarril de carga. Entonces, se deduce que EFE cuenta con los recursos para mantener la vía. La carga no necesita un ferrocarril de alta velocidad, ni doble vía en todo el trayecto. El tren de pasajeros es el que genera los mayores costos de uso de la vía. El tren de pasajeros no paga estos peajes.



Para que un tren de carga sea exitoso y contribuya a la logística del país, debe pagar el costo marginal de la vía (la “destrucción” de la vía). FEPASA paga un peaje variable, pero además paga un canon y un peaje fijo de 120.000 UF al año. Esto es lo que paga el ferrocarril de carga como costo fijo. Lo que FEPASA cree es que el ferrocarril de carga debería pagar solo el daño que ocasiona, el peaje variable.

FEPASA afirma que mientras existan estos requisitos para el ferrocarril de carga, la competitividad del ferrocarril está limitada.

En definitiva, FEPASA afirma que el si el Estado quiere que haya competencia entre los modos de carga terrestre, debería crear una entidad encargada que esté por sobre EFE y Vialidad del MOP, y que los incluya a ambos en las decisiones de infraestructura.

Con respecto a la distancia entre los puertos y los centros generadores de carga y posibilidad de establecer un centro de acopio de carga intermodal en Santiago y la Región del Biobío

En FEPASA concuerdan que la literatura especializada afirma que el ferrocarril, bajo 100 kilómetros de distancia entre los centros generadores de carga y los puertos, no es competitivo. Entre 100 y 500 kilómetros el ferrocarril es competitivo junto al camión, y sobre 500 kilómetros es el cabotaje el más competitivo. Estas distancias se alteran cuando se consideran las “puntas”, los lugares de origen y destino de la carga, y los costos asociados a estas. Un Ejemplo de esto es el transporte por ferrocarril de la basura, que son 60 kilómetros y donde FEPASA es más competitivo que el camión, y Los Horcones (planta de celulosa en Arauco), que son 20 kilómetros y donde nuevamente el ferrocarril logra mejor competitividad que el camión. En definitiva, lo óptimo para el transporte de carga por ferrocarril es que este salga de un terminal y termine en otro terminal, evitando porteos.

Cuando las naves recalcan solamente en la región de Valparaíso, se producen oportunidades para que el ferrocarril abastezca a estos puertos con carga proveniente de la región del Biobío. Para FEPASA, la región del Biobío es una región exportadora y han realizado esfuerzos para que la carga salga por sus puertos.

FEPASA cree que si, por ejemplo, en Padre Hurtado se instalara un centro logístico multimodal con un terminal de contenedores, ayudaría mucho al ferrocarril en sus costos, porque hoy en día FEPASA llega al terminal de la Alameda con un ferrocarril con contenedores, pero después deben

reposicionarlo en el terminal de Sitrans u en otro, generando un costo adicional por porteo y dónde se pierde el margen de ganancia.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- Para FEPASA, claramente las inversiones del estado han favorecido al camión y no al ferrocarril. Reconocen que el único puerto que ha intentado hacer algo es Valparaíso.
- FEPASA considera que el tema documental en los puertos está absolutamente orientado al camión, incluyendo los esfuerzos comerciales y de marketing (San Antonio y su campaña de atender camiones en menos de 1 hora). En el caso de Valparaíso, es aun más evidente con la ZEAL, en la cual toda la carga venida en camión debe pasar por ahí y en dónde existen los departamentos para Aduana, SAG, Servicio de Salud, etc. El ferrocarril, “entra por la puerta de atrás”, según ellos.
- CORMA, en la región del Biobío, constantemente está velando por los temas de conectividad para los accesos a puertos, interesándose en los ferrocarriles. Ha sido un buen impulsor del transporte ferroviario de carga.
- Según FEPASA, la inversión que han hecho los puertos de la región del Biobío en patios ferroviarios, no es menor. Las cargas forestales entran con ferrocarriles completos hasta las bodegas.
- FEPASA ha planteado que el MOP se haga cargo de los ferrocarriles, lo que antiguamente era así. Plantean, como ejemplo, que a raíz del terremoto el MOP está levantando barcasas para la conectividad de camiones. Pero para el ferrocarril no se ha hecho nada, porque el MOP no tiene la tuición. Este sistema de barcasas debe ser poco eficiente y con una inversión muy alta, que debe ser subsidiada. Para reparar la conectividad del ferrocarril, EFE no tiene la capacidad.
- En el norte, donde no llueve, los costos de mantención de la vía bordean los US\$3.000 – US\$4.000 por kilómetro. Los costos de mantención de las vías clase 2 que usa FEPASA están por el orden de los US\$6.000 – US\$7.000. Los costos de mantención establecidos en los contratos CIPF están en US\$12.000.
- La carga, por costos variables, paga 71 UF / 1 millón-TKBC. Esto supera el costo marginal para mantener la vía, excepto en un tramo de la vía entre

Chillán y Santiago (estándar D, a nivel europeo), esto, por los trenes de pasajeros.

- FEPASA pone como un ejemplo de los conflictos que existen en infraestructura ferroviaria un nuevo ramal de acceso a la minera Angloamerican. Hoy en día, el concentrado de cobre de Angloamerican es transportado en camión, 300.000 toneladas, pero en su nueva explotación aumentará a 1.300.000 de toneladas la producción, a ser exportadas por el puerto de Ventanas. Los 15 km de vía ferroviaria que hay que construir Angloamerican se los solicita a FEPASA. Para FEPASA, esto sería equivalente a que el modo camión construyera la Ruta 5 para acceder a los generadores de carga.
- La inversión para el ramal a Angloamerican es de alrededor de US\$15.000.000. FEPASA cree que, si las condiciones para la competencia en el país se encontraran reguladas y parejas, estos 15 millones de dólares se deberían financiar en tres partes iguales, una con el peaje variable y un contrato entre FEPASA y EFE, parecido al de la ruta entre Nueva Aldea y Rucapequén, otro tercio por parte del privado, Angloamerican y el tercer tercio por parte del Estado.
- En el ejemplo de Angloamerican, la sucursal en Chile es la única en el mundo que transporta la carga por camión. En todas las demás es por ferrocarril. Y la razón de esto sería las pocas restricciones al modo camión, que la autoridad les exige. En el fondo, FEPASA considera que el Estado, al construir "gratis" los caminos públicos y ofrecer esa alternativa de transporte, liquida cualquier capacidad de competencia contra el ferrocarril. Si las vías estuvieran concesionadas, la competencia entre camión y ferrocarril se daría.
- FEPASA cuenta que EFE invitó a unos consultores franceses, que afirmaban que, en ese país, al usar el ferrocarril de carga como medio de transporte existía un subsidio de 20% por el menor costo de mantención en las carreteras que ocasiona el camión. El costo social es mucho menor y entran en consideración otras variables, como la accidentalidad, la contaminación, la huella de carbono.
- Algunos problemas de infraestructura que afectan al ferrocarril de carga son los túneles, que por su baja altura no permiten hacer "Double-Stacking", los pesos por eje en algunas partes de la vía.

- En Chile, las fábricas y los generadores de carga, en general, no están conectados a la vía férrea y la planificación tampoco ha considerado estas conexiones.
- Hay 7 túneles entre Santiago y San Antonio, de los cuales hay dos que tiene problemas de altura para permitir el "Double-Stacking" de contenedores.
- Los silos de San Antonio fueron pensados en la lógica del ferrocarril, pero hoy se transporta todo en camión.
- FEPASA piensa que una complementariedad entre ferrocarriles y camiones se podría dar de forma muy eficiente si el camión tributara en los bosques alejados de la VIII región y depositaran la carga en la vía férrea, para que el ferrocarril haga los trayectos largos. Mencionan el uso de Bitren lo consideran una buena iniciativa para el transporte de la madera y en complemento con el ferrocarril. Si la inversión que hay que hacer en puentes para los Bitrenes no es mayor, entonces están dispuestos a competir y que gane "el mejor"
- En los contratos CPIF para infraestructura ferroviaria, estos exigen una cantidad de TKBC para poder invertir que en la realidad no son posibles de lograr.
- Las posibilidades de FEPASA de "quitar" carga al modo camionero se dan con Angloamerican en puerto Ventanas, en los graneles a Puerto Panul, la planta de cartulinas de Maule, los aserraderos de Arauco, los rollizos, entre otros. No es en la carga longitudinal donde el ferrocarril podría quitar carga, porque se requerirían unos centros de distribución con volumen adecuado y porque el camión es muy eficiente en la carga de retorno.
- Según estudios que cita FEPASA, la tasa de accidentalidad del camión es 7 veces mayor que la del ferrocarril.

✓ **Entrevista a la Confederación Nacional de Dueños de Camiones (CNDC)**

Fecha: Miércoles 21 de Abril de 2010

Lugar: Almirante Barroso N°93, Piso 2, Santiago

Entrevistados: Sr Patricio Mercado von Bussenius, Tesorero General y Sr. Julio Mallea, Director de Organizaciones

**Información y opiniones entregadas por los entrevistados:**

**Sobre el transporte en ferrocarril y la competencia con el camión:**

La CNDC cree que, para que el ferrocarril pueda competir de mejor forma contra el camión, se debería realizar una inversión mayor, situación que consideran no está asegurada y para la cual no han visto señales que indiquen que va a suceder en el corto plazo.

Para la CNDC, la competencia con el ferrocarril no es desleal, ya los camiones tienen gran parte de las vías concesionadas, con el costo de los peajes.

Desmienten que el hecho de no tener peajes hacia el norte de Chile sea una ventaja. Esto, porque según la CNDC, el 80% de la carga está en la zona central, que tiene carreteras concesionadas.

Declaran que el subsidio indirecto al camión en los peajes concesionados (subsidio al mantenimiento de la carretera principalmente) no es tal. No tienen estudios que demuestren que el camión está subsidiado. Creen que Chile eligió el modo de transporte carretero, por ineficiencias del ferrocarril, aumentadas por la poca inversión y la mala gestión.

**Sobre las eficiencias en el transporte de carga por el modo camionero:**

La CNDC afirma que los camiones son un modo de transporte que ha probado ser eficiente. Entre las ineficiencias actuales, mencionan a la ZEAL del puerto de Valparaíso. Esto, porque afirman que el ZEAL funciona como un estacionamiento distante al puerto y que demora todo el proceso de entrega de carga. Además, afirman que el camino La Pólvara no es el mejor debido a su sinuosidad y constante neblina.

**Sobre el cabotaje marítimo en Chile y la competencia con el camión:**

Para la CNDC, el cabotaje marítimo y el ferrocarril, en las condiciones actuales, no representan una amenaza al transporte por camión. Reconocen que el

cabotaje y el ferrocarril, en distancias mayores, deberían ser los medios de transporte más eficientes, pero la estructura logística actual no está bien armada para estos. No existen grandes centros de acopio, algunos puertos no tienen espacio para el cabotaje y en el caso del ferrocarril falta infraestructura adecuada. Por estas razones, creen que el transporte vía camión es más eficiente, pese a la pérdida de competitividad de este medio en distancias mayores. Otra razón que nombran a favor del transporte por camión son los menores costos en el manipuleo de la carga, tales como el bodegaje, el porteo, etc.

Consideran que hoy en día las inversiones no están siendo planificadas para el ferrocarril y el cabotaje, pese a lo transversal del país.

El camión pierde competitividad cuando los trayectos de recorrido son muy largos. En distancias, lo óptimo para transporte en camión serían 500 – 600 kilómetros. También pierden competitividad cuando hay que transportar grandes volúmenes.

Otra razón mencionada por la CNDC acerca del poco uso del cabotaje es la infraestructura portuaria disponible. Falta de bodegas, terminales exclusivos de cabotaje. Piensan que los puertos solo están interesados en el comercio exterior.

La CNDC cree que los volúmenes actuales de los graneles son aptos para el cabotaje, pero no se justifican para las demás cargas. En definitiva, la CNDC no piensa que el cabotaje, en el corto plazo, pueda quitarles carga.

#### Otras informaciones provistas por los entrevistados

- El precio por kilómetro es mucho mayor cuando el transporte de carga considera una intermodalidad entre camión y barco en el cabotaje. Esto, debido los tiempos de viaje de la carga.

✓ **Entrevista a la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAC) de la comuna de Arica**

Fecha: Jueves 18 de Marzo de 2010

Lugar: Sotomayor 495, Arica

Entrevistados: Sr Jorge Gajardo, Asesor Urbanista.

**Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

**Sobre el cambio de ubicación del Puerto, lejos del Casco Histórico (Imagen de referencia 1)**

Se invitó a recorrer la ciudad de Arica al arquitecto jefe del Plan Estratégico Metropolitano de Barcelona (PEMB), Josep Acebillo, ya que se pensaba generar un Plan Maestro de intervención para Arica, ojalá alejado de los temas políticos y transversal, junto al Gobierno Regional, la Cámara de Construcción y el Secplac. Se conversó que antes de pensar en la expansión o crecimiento hacia ciertas zonas de la ciudad, y preocuparse de los conflictos de los temas derivados de la expansión, la ciudad de Arica tenía que preocuparse de la densificación.

Así mismo se conversó, con Josep Acebillo, que el puerto no debiera estar ubicado donde está actualmente, esto es en el Casco Histórico de la Ciudad, ya que la conectividad con el aeropuerto y líneas férreas indican una ubicación más lógica, en el sector de llegada de las cargas por las vías férreas desde La Paz y Tacna, en la desembocadura del Río Lluta, y el aeropuerto que es donde se produce el transporte de mercadería de alto nivel.

Con esta reflexión se propone el reemplazo del actual puerto por uno de mayor envergadura en el sector donde se cruzan ambas vías férreas (La Paz y Tacna), y el aeropuerto (desembocadura del río Lluta), en vez de realizar sucesivas ampliaciones, lo que implicaría un mayor costo económico, que buscar otro lugar para construir un nuevo puerto de mayor tamaño. Se pone como ejemplo de esto, el Plan Estratégico Metropolitano de Barcelona.

**Sobre el Estudio para el Mejoramiento de accesibilidad al puerto de Arica (Imagen de referencia 2)**

Un estudio proponía mejorar la accesibilidad, creando un patio de camiones en el Parque Industrial de Arica, desde donde se harían llegar las cargas al puerto. La idea era ir desde aquí por Av. Santa María y una nueva circunvalación, llamada Nueva Yungay, que cruzaba la ciudad. Esto no se consideró

conveniente del punto de vista económico, por la gran cantidad de expropiaciones que se requerían para realizar la circunvalación Nueva Yungay. Respecto a esto, aún los camiones presentan un problema de conectividad al puerto existente.

#### Sobre Intentos de desarrollo del Borde Costero (Imagen de referencia 2)

Un antiguo proyecto, generaba una sociedad entre privados (corporación) y el SERVIU para urbanizar un área de propiedad del SERVIU localizada en el borde costero. En este proyecto se comete un error en la forma de licitar los terrenos, ya que la corporación aportaba el equipo y el SERVIU los terrenos, lo que significaba una irregularidad, por que el SERVIU ya estaba aportando los terrenos. Además el fisco hace licitaciones públicas, y como era una nueva modalidad tuvo problemas, haciéndose insostenible. Durante este proyecto se logra urbanizar el Borde Costero y se produce un desarrollo de la edificación en altura en el sector, en terrenos con una relación directa al mar, sin una calle frente al mar, pero con un paseo peatonal para evitar que quedaran como terrenos privados.

#### Sobre el Casco Antiguo y Estudio de paseos peatonales (Imagen de referencia 3)

El Casco Antiguo de la ciudad de Arica está definido por los límites del Parque Ibáñez, El Morro, el Puerto y la calle Vicuña Mackenna, que remata en el Cementerio.

Respecto al tema anterior se concluyó además que el puerto no debería estar en el Casco Antiguo de la Ciudad, sino que en un lugar más accesible. Esto se contrapondría al hecho que los cruceros lleguen al Casco Antiguo, para lo cual se creó la Plaza Colón a los pies del Morro. Por esta razón se propone la conservación del puerto existente, pero dándole un carácter complementario respecto a uno mayor, adaptado a un fin turístico, y como plataforma para la relación de la ciudad con el mar, aprovechando sus vistas.

Se le pidió a la SECTRA (Secretaría de Planificación de Transporte) un estudio que justificara los paseos peatonales. El estudio sugirió tomar como punto de partida, o situación base, que todo el casco antiguo fuera peatonal.

Con esto, actualmente el proyecto peatonal contempla principalmente la calle Cristóbal Colón llegando a los pies del Morro, y por la Calle 21 de Mayo hasta el Nuevo Edificio Consistorial, en Parque Ibáñez, por General Pedro Lagos Marchant o Manuel Blanco Encalada.



### Sobre la inestabilidad del Morro y terrenos de fundación del Puerto de Arica (Imagen de referencia 3)

El peligro de derrumbe del Morro, focalizado especialmente hacia el área costera, es un problema de gran importancia para la ciudad, para lo cual se ha propuesto ataludarlo en forma natural, lo que provocaría el inminente derrumbe del Museo del Morro de Arica. Es por esto que ninguna autoridad ha querido hacerse cargo del tema. A cambio se ha previsto trasladar las pistas hacia la costa y elevarlas, para alejarlas lo más posible de la zona de peligro de derrumbe del Morro.

El puerto está fundado sobre la roca del Morro, conformada principalmente de lava y sal, la cual ha sido fisurada y consolidada por la sal. Es por esto que aunque el puerto esté construido sobre pilotes y tenga una mejor respuesta a los sismos, la conformación hace inestable el suelo de fundación, independiente del tipo de fundación que se utilice.

### Sobre las barreras para proyectar en terrenos cercanos a vías férreas y puerto (Imagen de referencia 3)

Existen muchas barreras, tanto físicas como legales, como son los tratados internacionales sobre la propiedad de terrenos de las vías férreas. Barreras físicas como desniveles, las líneas de tren, y barreras legales como tratados sobre el uso exclusivo de líneas férreas por parte de Bolivia y Perú. Esta es una razón más de por qué el puerto debiera irse del Casco Histórico.

Josep Acebillo, además propone, un metro de superficie que conecte el norte de la ciudad con el Centro Histórico usando las líneas del tren, las cuales están subutilizadas, ya que se ocupan sólo en la mañana y en la tarde, con las cargas que van a vienen desde y hacia Perú y Bolivia, quedando el resto del día sin uso. Este es uno de los proyectos que no puede realizarse ya que los tratados con Perú y Bolivia no dejan utilizar las vías para otro uso que no sea el exclusivo de ellos, especialmente el terreno de propiedad de la República del Perú en el puerto.

### Sobre el Desarrollo como consecuencia del Nuevo Edificio Consistorial (Imagen de referencia 3)

El Nuevo Edificio Consistorial que se emplazaría entre las calles Juan Noé, Chacabuco, Blanco Encalada, y General Lagos, como remate del Parque Ibáñez, y que estaría dentro del Casco Histórico de Arica, provocaría un desarrollo en todo el borde del parque por inversión privada, actualmente con construcciones de mala calidad, lo que se sumaría al mejoramiento del parque

que realizado por inversión pública. Para posibilitar este desarrollo, actualmente se está pensando en un cambio del Plan Regulador, creando un seccional para el sector que rodearía el Nuevo Edificio Consistorial.

### Imágenes de referencia

Imagen de referencia 1



Fuente: elaboración propia

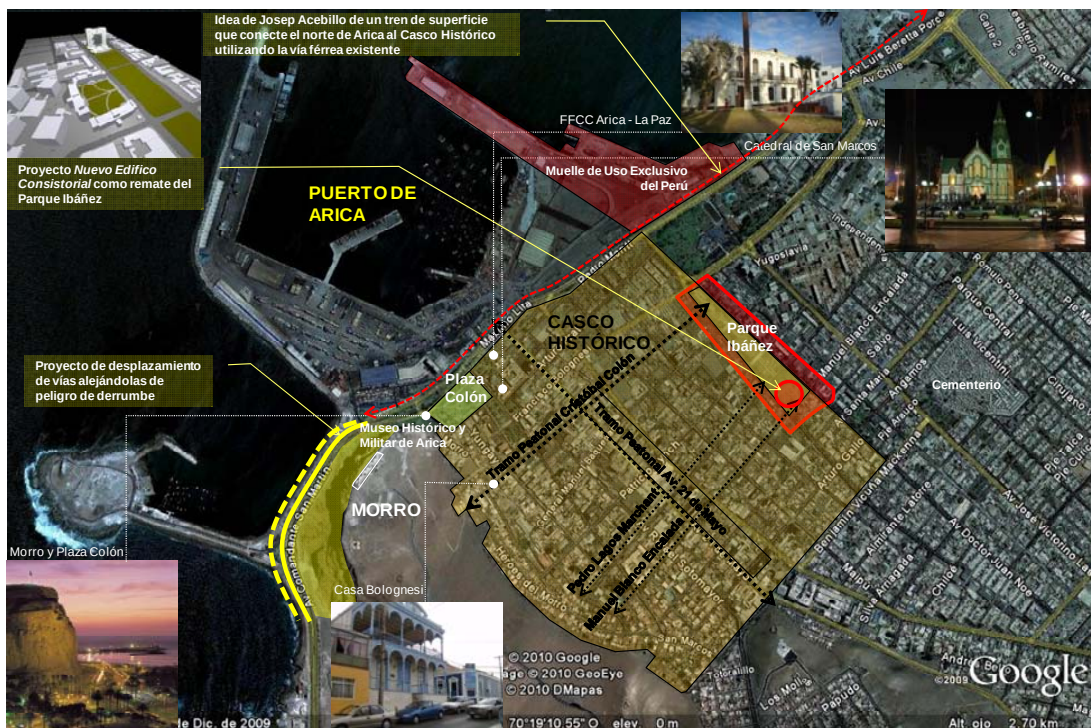


Imagen de referencia 2



Fuente: elaboración propia

Imagen de referencia 3



Fuente: elaboración propia

✓ **Entrevista al Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU) de la comuna de Antofagasta**

Fecha: Viernes 19 de Marzo de 2010

Lugar: La Frontera N° 110 - Piso 3°, Antofagasta

Entrevistados: Sra. Cristina Gómez M., Jefa Departamento Técnico.

**Información y opiniones entregadas por la entrevistada:**

**Sobre la interrupción del tren en la ciudad:**

La línea férrea interrumpe la ciudad de Antofagasta en distintos puntos, provocando diversos problemas de conexión, especialmente en el sentido oriente-poniente. Hay trenes que pasan por la ciudad sin parar hasta Mejillones.

Así para generar el eje Av. San Martín-Iquique, para mejorar la conexión oriente-poniente, como también norte-sur, se tuvo que negociar para expropiar parte de los terrenos de la línea férrea.

También el proyecto del eje Azapa-Loa tuvo que hacerse en conjunto con ferrocarriles, ya que va paralela a la línea del tren, donde cedieron parte de la vía del tren, y dejando una franja para las operaciones de sus trenes. Por esto se realizó un proyecto para colocar mallas de protección y cruces, en sentido oriente-poniente, automatizados, al menos cada 200 metros, de señal de advertencia de trenes.

**Sobre proyecto del tren urbano superficial para ciudad de Antofagasta (Imagen de referencia 5)**

Como un tema a desarrollar a corto plazo, frente al permanente conflicto entre las líneas del tren y la planificación de la ciudad de Antofagasta, se propone un tren urbano superficial para usar parte de la infraestructura de ferrocarriles.

**Sobre nuevos proyectos en la ciudad de Antofagasta y su conectividad (Imagen de referencia 5)**

Existen nuevos proyectos que necesitarían una mayor y mejor conectividad de la ciudad, como El Nuevo Hospital de Antofagasta, (ubicado en el cuadrante conformado por las calles Paihuano, Azapa, Montegrande y Pedro Aguirre Cerda), y el Rodovario de Antofagasta, frente a terrenos del nuevo Hospital,

que ocuparían terrenos aledaños al eje Azapa-Loa, y por ende al posible tren urbano superficial.

Sobre como el proyecto de la Costanera Central solucionó parte de los problemas (Imagen de referencia 5)

Con el Proyecto de la Costanera Central se soluciona parte del problema de conectividad y tránsito por la ciudad de Antofagasta, ya que la interrupción de las vías férreas producía un atochamiento vehicular a ciertas horas del día, en el sector de calle Balmaceda con Simón Bolívar, en el sector sur de la Municipalidad, donde el tren interrumpía el tránsito vehicular por casi 10 minutos en horas de mayor afluencia vehicular. Actualmente existe un primer cruce por este punto, de una de las vías de la Costanera Central, y otro cruce frente al Mall de Antofagasta por la otra vía de la costanera.

La locomoción colectiva en Antofagasta es muy lenta y existente un gran parque vehicular que creció muy rápido en los últimos años, lo que se suma a que toda la zona urbana está interrumpida por las vías férreas.

Además las vías férreas tienen un área de seguridad de 9 metros desde el eje, a ambos lados de la vía, por lo que se hace más difícil la cesión de terrenos por parte de ferrocarriles. Se necesitan además 4 metros mínimos al lado de la vía como área de operación, para lo cual, en el caso del proyecto del eje Azapa-Loa, se contemplaron muros de hormigón, siendo un proyecto de gran costo económico que para llevar a cabo tuvo que demostrar su rentabilidad económica.

La Costanera Central es terreno urbano desde calle Zenteno hasta calle Mauret Caamaño, tramo dependiente del SERVIU.

Sobre los peligros de los camiones en vías de gran uso (Imagen de referencia 4)

Los camiones actualmente deben ingresar por la ruta 28, ya que hubo varios accidentes por cortes de frenos de camiones en bajadas, cuando entraban por la ruta 26 y bajaban por Av. Salvador Allende. Además de esto, rompían pavimentos, chocaban las soleras, rompían los cables que estaban bajos, pasaban a llevar postes, se acercan mucho a las veredas, lo que era peligroso ya que la Costanera Central es una vía que comunica toda la ciudad y una vía rápida para ir al centro.

#### Sobre Estudios de la Circunvalación (Imagen de referencia 4)

Estaba la alternativa de expropiar para generar dos vías en la Av. Circunvalación que entra por la ruta 26, pero se optó por un tramo de una sola vía por una factibilidad económica.

#### Sobre la recuperación de terrenos de las Ruinas de Huanchacas (Imagen de referencia 4)

La construcción del Casino de Antofagasta, potenció también Las Ruinas de Huanchacas, con la construcción de la explanada que lo une con las ruinas, ya que se recuperaron los terrenos tanto del Casino como de sus alrededores, los cuales se utilizaban como basural. Si bien tuvo este y otros puntos a favor la construcción del Casino, aún falta conexión desde el Hotel a las ruinas, y aún hay temas que resolver con el Casino para terminar el proyecto de urbanización del sector, ya que la pavimentación de acceso al Casino aún no está definida por problemas sobre las responsabilidades del Casino o del sector público.

#### Sobre sectores Sector Industrial con poco o escasa pavimentación y fuera del área con factibilidad de agua potable.

Actualmente hay proyectos de mejoramiento de la vialidad en Grupos industriales de La Negra y Mejillones, entre otros, para arreglar las vías de accesos e interiores, las cuales no se encuentran pavimentados, y están fuera del área con factibilidad de agua potable.



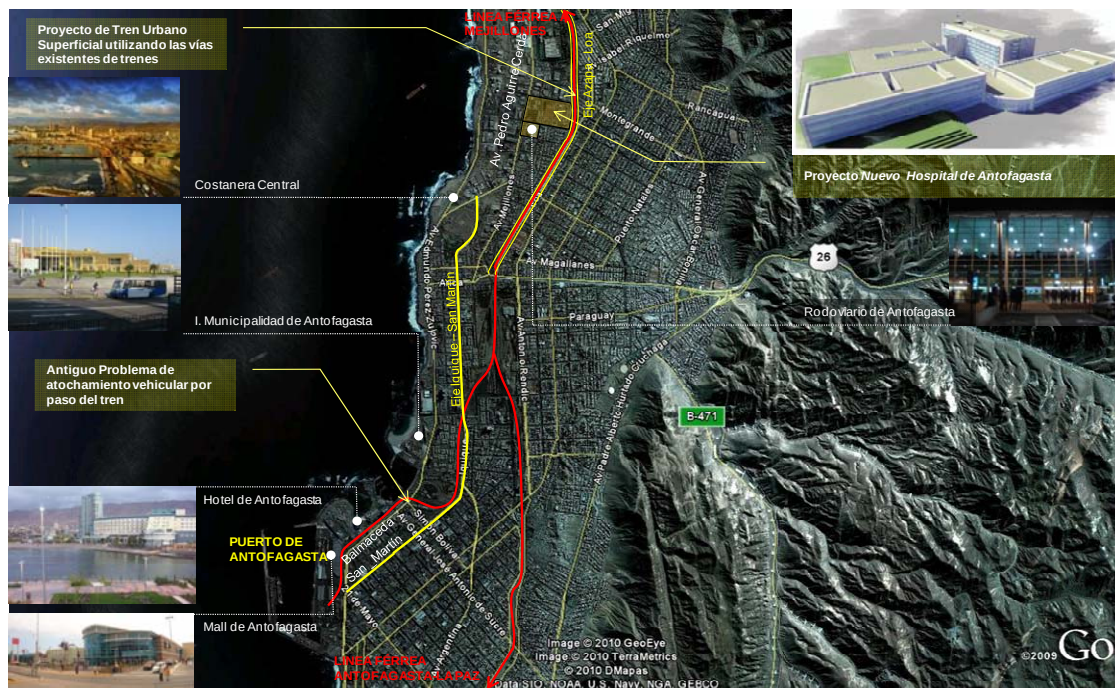
## Imágenes de referencia

Imagen de referencia 4



Fuente: elaboración propia

Imagen de referencia 5



Fuente: elaboración propia

✓ **Entrevista al Departamento Urbano de la Municipalidad de Valparaíso**

Fecha: Miércoles 14 de Abril de 2010

Lugar: Av. Argentina 864, Valparaíso

Entrevistados: Sr. Miguel Dueñas B., Asesor Urbano.

**Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

**Sobre el Plan Regulador Intercomunal**

El Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso data de 1965, y el Plan Regulador Comunal de Valparaíso de 1984, desde esas fechas que no se ha creado un nuevo Plan Regulador, y sobre estos que se ha ido trabajando en sucesivas actualizaciones. De acuerdo al último Censo los habitantes en la Comuna de Valparaíso han disminuido en casi 300.000 personas.

**Sobre el tren de carga**

EL tren de carga está muy subutilizados, con un flujo de 1 o 2 trenes al día. Quieren implementar un centro intermodal, ya que el crecimiento del tamaño de los buques hace necesario traer la carga desde un puerto más lejano, en vez de llegar con el buque hasta ese puerto, ya que es más económico llevar en tren la carga, por ejemplo desde Talcahuano a Valparaíso.

**Sobre el problema de espacio en el puerto de Valparaíso (Imagen de referencia 6)**

El año 1991 se creó un cabildo, en el cual se destacó que Valparaíso presentaba muy poco espacio físico, por los cerros (90%), y muy poco espacio plano, y que por esta razón debía tener un área portuaria de apoyo, fuera del área urbana. Así surge el área portuaria de apoyo en Placilla, frente a Curauma, a 11 km de Valparaíso, hacia el interior. Con una modificación del Plan Regulador, se crea esta zona industrial de apoyo a la labor portuaria, para almacenaje de contenedores y camiones, lo que tomó forma hasta formarse un área residencial en torno a ella, apareciendo el actual Curauma. Junto con esto se crea el camino La Pólvora, que lleva a la ZEAL (Zona de Extensión de Apoyo Logístico), importante para la actividad portuaria, y el Túnel de Acceso Sur, conformando el acceso sur a Valparaíso.

Con esto se soluciona la escasez de superficies para el puerto, con distintos apoyos en distintos lugares, y nuevos accesos a través de un túnel, evitando el paso de camiones por el acceso principal de la ciudad y el cruce de ésta. Así



también en San Mateo pretenden ampliar su área de apoyo y crear en Yolanda un nuevo enclave portuario.

#### Sobre la Declaratoria de Patrimonio de la Humanidad de Valparaíso (Imagen de referencia 6)

La Declaratoria de Patrimonio de la Humanidad de Valparaíso, entra en conflicto con los intereses de las inmobiliarias, ya que por la Declaratoria se modifica el Plan Regulador, impidiendo seguir construyendo edificios de mucha altura, ya que era muy poco restrictivo respecto a este punto antes de esto

. La Unesco define el concepto de patrimonio como paisaje cultural, refiriéndose en el caso de Valparaíso, a la conservación de su condición de anfiteatro, la relación con las vistas, la morfología de la ciudad, entre otras. Lo cual se hace bastante difícil de llevar, ya que es difícil trasladar estos conceptos a criterios técnicos de regulación. Con esto se piensa en un Plan de Recuperación de Desarrollo Urbano, el cual se encarga a la Universidad Católica, específicamente al SEREX (Servicios Externos), encargados de realizar un Plan Director de Gestión Patrimonial, destinado a reformular normativas y adecuar normativas con las perspectivas de patrimonio, ya que actualmente, muchas veces, unas se contraponen a otras.

Además la Municipalidad crea la OGP (Oficina de Gestión Patrimonial), vinculada al Consejo de Monumentos Nacional, y el Ministerio de la Vivienda, donde se conforma una mesa técnica de trabajo que da recomendaciones para obras de importancia, con el fin de dar recomendaciones de diseño para armonizar el proyecto estudiado con la ciudad.

#### Sobre el proyecto del Grupo Mall Plaza (Imagen de referencia 7)

Se incorporan otros usos de suelo para zonas costeras, como vivienda, entre otros, con lo que se permite la construcción de un nuevo Mall Plaza, en el Sector de Muelle Barón, concesionado al Grupo Mall Plaza, junto con hoteles de lujo y equipamiento afín. Aún la Dirección de Obras no puede aprobar tal proyecto por los estudios que se requieren. Empezaron con el ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL SISTEMA TRANSPORTE URBANO (EISTU), sin haber presentado ningún proyecto por parte del Grupo Mall Plaza, por lo que la Dirección de Obras no puede emitir ningún juicio aún, ya que no pueden verse los reales flujos vehiculares sin un proyecto, para poder emitir algún juicio del impacto del sistema de transporte a la ciudad.

Respecto a este estudio, se han rechazado algunas intervenciones respecto al cruce del Merval, el cual lo atraviesan a nivel superficial, por los cuales los trenes pasarían cada 3 o 4 minutos de un lado u otro, considerándolo casi como un tranvía. Al momento de plantear el proyecto del metro la SECTRA, tenía la duda de si debía ser un tranvía, o sea que se ajustara a las normas del tránsito normal, o fuera tranvía en ciertos sectores, o fuera un tren urbano de superficie, como es actualmente, por lo que el proyecto del Grupo Mall Plaza no estaría considerando los flujos reales del Metro.

#### Sobre proyecto de desarrollo en Muelle Barón y Yolanda (Imagen de referencia 7)

La municipalidad de Valparaíso propone un proyecto del seccional Yolanda-Barón, entre el límite de la concesión del Grupo Mall Plaza y Yolanda, donde, además la Sudamericana Agencias Aéreas y Marítimas (SAAM) tiene un proyecto de desarrollo inmobiliario en sus terrenos. A su vez la EPV (Empresa Portuaria de Valparaíso) tiene un enclave en el sector de Yolanda que le soluciona la escasez de espacio en el puerto de Valparaíso, y lo que puede generar problemas de intereses con los proyectos planteados en el seccional Yolanda-Barón por la municipalidad. La idea detrás de este seccional es que el puerto deje de ser un límite para la ciudad, y se incorpore de manera armónica, y no como un sector de almacenaje, con un acopio de contenedores, y por ende como una barrera visual y física de la ciudad, provocando un deterioro urbano. Los proyectos del borde costero siempre son de gran envergadura, debido a que tiene de 30 a 50 metros de profundidad.

#### Sobre la Relación entre puerto y ciudad (Imagen de referencia 7)

El Plan Regulador se refiere a las atribuciones de los muelles o bordes, pero aún no hay normativas sobre los contenedores. Para tener una ciudad puerto con una llegada más amable de los puertos hacia la ciudad, se debiera normar también la cantidad de contenedores apilados, como por ejemplo controlando la altura, pero aún no se logra.

La declaración de la Unesco como zona de conservación de la humanidad, ha provocado un desarrollo especial en la ciudad dando seguridad a negocios para instalarse con Hoteles boutique u otros programas que apoyan el carácter turístico de la ciudad. Este proceso ha sido lento, y se ha estado adecuando la normativa a las zonas típicas, junto con el Consejo de Monumentos Nacionales.

## Imágenes de referencia

Imagen de referencia 6



Fuente: elaboración propia

Imagen de referencia 7



Fuente: elaboración propia

✓ **Entrevista al Departamento Urbano de la Municipalidad de Talcahuano**

Fecha: Viernes 30 de Abril de 2010

Lugar: Sargento Aldea 250, Talcahuano

Entrevistados: Sr. Juan Antonio Villa, Asesor Urbano

**Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

Sobre los problemas de la relación del puerto con la ciudad (Imagen de referencia 8)

Los puertos por sí mismos no entregan nada a la ciudad, lo que se busca es entregar un valor agregado a la carga que llega en Talcahuano, y no que sea sólo un punto de paso de carga. Esto ya que actualmente sólo es un puerto de carga de materia prima, lo que no significa ningún tipo de incentivo al desarrollo de la ciudad.

El problema principal del puerto de Talcahuano, es que la poca integración de la actividad portuaria a la ciudad. Se espera que a futuro el desarrollo portuario no sólo sea de transporte de carga de materia prima, sino de un producto secundario o terciario, que genere un desarrollo mayor en la ciudad.

Asimismo se ha estado replanteando la ubicación de la ENAP respecto a la ciudad, por los peligros que trae, planteándose la idea reubicar la ENAP en la bahía de San Vicente, o trasladarlo a la bahía de Concepción. Esto se sumaría a la actual descarga de pesca en San Vicente que ha disminuido de más de 3 millones de toneladas de pesca, a sólo 2,1 millones de toneladas actualmente.

Sobre la integración de los puertos de la región (Imagen de referencia 8)

Se pretende hacer la integración de los tres puertos, Coronel, Talcahuano y Lirquén, y tener más peso como región en el área portuaria, a través de la Interportuaria, que actualmente se encuentra inconclusa. Si bien la región tiene buenas condiciones como bahía, las ciudades están limitadas respecto a sus desplazamientos y espacio. Ninguno de las tres ciudades tiene las condiciones más favorables para el desarrollo de los puertos.

Con respecto al desarrollo de accesos a los puertos, se privilegiaría la licitación del puente Chacabuco, cerca de la Av. Chacabuco, lo que no solucionaría un problema regional y de intercomunas, sino sólo local. Con la ejecución de este puente y dejando de lado la del Cuarto Puente Industrial , no se podrían

integrar los puertos de la región y redistribuir la carga, del transporte público y privado, a través de un puente concesionado que cobraría peaje.

Respecto a esto el MOP hizo un llamado para licitación desde el acceso a Coronel, la ruta 160 o interportuaria, lo que incluye el proyecto del 4º puente industrial, pero aún está en proceso.

La SECTRA privilegia el traslado de vehículos privados, ya que es más rentable que el traslado de la locomoción colectiva y de cargas, con la construcción de un puente bi-modal, lo que traería mayores beneficios para las distintas comunas.

#### Sobre las desventajas de la ubicación del puerto respecto a la ciudad (Imagen de referencia 8)

La Municipalidad cree que la ubicación del puerto de Talcahuano no tiene ningún futuro, por los impactos que provoca en el área central de la ciudad. Tanto por los riesgos demostrados por el tsunami, donde los contenedores quedaron en el centro de la ciudad, como por los pocos terrenos que tiene para almacenar, la poca profundidad, ya que tiene el ingreso por un canal (canal El Morro), que además requiere mantenimiento. Todo esto no le otorgaría mayor futuro al desarrollo portuario de Talcahuano, a diferencia del puerto de San Vicente, o a uno ubicado en la bahía de Concepción, aunque signifique hacer una penetración para obtener calados, como sucede en el canal de Panamá.

El problema con el puerto de San Vicente, por la ubicación de la Planta Abastible en Caleta Lenga, es la poca posibilidad de maniobra que tienen los buques, lo que produce puntos donde se puedan quedar los barcos esperando, lo que hace un poco caótico la dinámica de estos puertos. El mismo plano de operación de la bahía de Concepción, es caótico y tiene muy pocas posibilidades de desarrollo por el poco espacio que hay en el puerto de San Vicente.

#### Sobre la poca rentabilidad del puerto de Talcahuano y el desarrollo de la ciudad (Imagen de referencia 8)

Parte de los terrenos del Puerto de Talcahuano se dejaron liberados para ser incorporados al terreno urbano, como una forma de abrir la ciudad al mar. Lo que ahora está en revisión debido a que estas áreas fueron afectadas por el tsunami, por lo que se está replanteando cual sería el desarrollo más acorde para la ciudad actualmente.

El puerto de Talcahuano es el único puerto del estado que aún no se ha licitado, debido a su poca rentabilidad como área portuaria. Respecto a esto, San Vicente tendría más ventajas, en el tema de espacio, el cual podría ser aún mayor si la CAP estuviera dispuesta a vender terrenos excedentes de Huachipato.

#### Sobre la Interportuaria y su conexión con Penco y Lirquén (diapositiva 2)

Se pretende a corto plazo, terminar el tramo de acceso de la Interportuaria a Talcahuano, por la calle Juan Antonio Ríos, para que toda la carga norte- sur pase por el eje Gran Bretaña-Cuarto Puerto Industrial, y solucionar así la carga que pasa actualmente por la ciudad, derivando a la ciudad sólo la que tenga a Talcahuano como último destino.

#### Sobre El Corredor de transporte público (diapositiva 2)

Con el corredor de transporte público se pretende resolver el acceso a Talcahuano, por el borde del canal El Morro para unir Talcahuano a Concepción. Independizando el transporte público con el de carga que pasaría por el eje de la interportuaria.

#### Sobre el Desarrollo del gran puerto en la bahía de Concepción (diapositiva 1)

El desarrollo del Cuarto Puente Industrial de forma bi-modal (tren y vialidad), y junto con el desarrollo del tren a través de la continuación de la línea a Penco-Lirquén, que iría paralela a la interportuaria, podría abastecer el Gran puerto proyectado en la Bahía de Concepción, creando así un anillo que conecte esta línea con la que va a Huachipato, generando un anillo por fuera de la ciudad de Talcahuano. Junto con esto además crear una Plataforma logística del Biobío, de apoyo a esta zona portuaria.

Así también se podrían liberar las líneas de pasajeros, diferenciando las líneas de carga y las de transporte de pasajeros, y poder despejar las zonas residenciales de cruces de líneas.

#### Sobre la separación de la planificación urbana y la portuaria (diapositiva 2)

El desarrollo de las empresas portuarias y de ferrocarriles, van por vías separadas, lo que no deja planificar la ciudad de manera integral con sus puertos y vías férreas. Así por ejemplo FEPASA (Ferrocarril Del Pacífico S.A.) no quiso invertir en cruces automatizados de la línea con las calles, y el patio de maniobras de Arenal aún está sin resolver.



Lo mismo pasa en el puerto de San Vicente, que a pesar de existir un ramal que llega directo al puerto, la carga no pasa directamente a él ya que el ramal se encuentra en mal estado, por que al ser propiedad del puerto, y no de Ferrocarriles del Estado, es decisión de la empresa portuaria si utiliza o no el ramal, por lo tanto, a pesar de que esto sería provechoso para ciudad, no potenciará su uso si esto no significa una ventaja para la empresa. El puerto de San Vicente también a propuesto temas como la demolición de parte del cerro para generar una mayor superficie de operaciones, o la instalación de un recinto para la reparación de contenedores en la parte superior de la meseta, junto a las casas, lo que demuestra la separación de los intereses de la empresa con los de la ciudad.

### Imágenes de referencia

Imagen de referencia 8



Fuente: elaboración propia

✓ **Entrevista al Servicio Nacional de Aduanas (SNA)**

Fecha: Martes 11 de Mayo de 2010.

Lugar: Plaza Sotomayor 60, Valparaíso.

Entrevistados: Germán Fibras, Subdirector Técnico.

**Información y opiniones entregadas por el entrevistado:**

**Sobre las tecnologías que ha desarrollado el SNA para la documentación de comercio exterior**

En cuanto a lo que es el sistema para las exportaciones, el SNA tiene implementado un proyecto denominado "interoperabilidad Aduana-Puerto" que consiste básicamente en que la Aduana recibe anticipadamente la información de los camiones que van ingresar a puerto para el embarque de las mercancías. Eso permite tener un cierto margen de tiempo para poder revisar la información entregada y poder fijar los perfiles de riesgo en caso de tener que revisar la carga. Estos perfiles de riesgo se refieren principalmente a la documentación necesaria para el embarque de las mercancías. En este sistema, además, se ha implementado recibir de forma electrónica la Guía de Despacho para el SII.

Este sistema empezó a operar primero en la Región del Biobío, en los puertos de San Vicente y Lirquén. Más tarde se implementó en San Antonio, Valparaíso, Iquique, Coronel y está en marcha blanca en Antofagasta y prontamente se sumará Arica. Los concesionarios de los puertos estatales son los que han incorporado este sistema.

El entrevistado explica que es obligatorio, en la documentación necesaria para las cargas de comercio exterior, tramitar el DUS de forma digital. El sistema "interoperabilidad Aduana-Puerto" es optativo implementarlo para los operadores portuarios, ya que el SNA no tiene la facultad de obligar a los puertos a implementarlo. De todas formas, se considera una ineficiencia no tener operando este sistema.

Para las cargas de importación, el sistema funciona de forma similar y el Documento de Ingreso de Mercancías (DIM) también se tramita electrónicamente.



### Sobre los aforos realizados por el SNA y las tecnologías que se han desarrollado

En el caso de los aforos, el entrevistado explica que estos se practican bajo el principio de la buena fe, en donde se asume que los exportadores e importadores trabajan y tramitan la documentación de la carga de forma correcta. No obstante esto, está implementado un sistema de fiscalización en donde se determinan las revisiones en base a los perfiles de riesgo anteriormente mencionados. Por ejemplo, si se detectó un ilícito en un embarque determinado, el exportador, la naviera y el transportista quedan “marcados” como riesgosos y tendrán que someterse a aforo de forma seguida.

La Aduana revisa aproximadamente un 5% de la mercancía, pero algunas veces ese 5% recae exclusivamente en un solo exportador o importador, que se considere riesgoso. En la importación, la revisión física es de un 12% o 15%.

### Sobre los distintos sistemas implementados por los puertos y concesionarios

El entrevistado confirma que los puertos han desarrollado distintas tecnologías informática por sí solos, y que estas buscan diferenciarse de las de la competencia, y, en este sentido, el SNA ha tenido que trabajar con cada uno de ellos para poder lograr la integración de sus sistemas y los del puerto. Explica que, en el comercio exterior, es la Aduana la que fija los lineamientos para los sistemas electrónicos de la documentación, aunque estos sean más “obsoletos” que los que un determinado puerto tenga implementado. En definitiva, para la documentación de la Aduana es la Aduana la que fija los requerimientos informáticos, independiente de la tecnología que tenga implementada el puerto.

### Sobre el sistema ISIDORA del SNA y el porqué no pudo ser implementado

A juicio del entrevistado, el sistema ISIDORA fracasó porque se pretendió realizar todo (exportación, importación, almacenaje, documentos, transportistas, manifiestos, etc.) de una sola vez, y no por etapas. Hubo un colapso del sistema y hoy en día se está trabajando por módulos, la exportación y su módulo, la importación y su módulo, los manifiestos electrónicos, entre otros.

El ISIDORA (y también los sistemas actuales) son todos desarrollados por el departamento informático de la Aduana, ningún sistema es “importado” y aplicado aquí.

#### Otras informaciones provistas por el entrevistado

- El DUS (Documento Único de Salida) se tramita electrónicamente en todos los puertos estatales.
- El SII es el encargado de recibir, documentar y aceptar la Guía de Despacho para las mercancías de embarque. El SNA está en conversaciones con el SII para que la tramitación de la Guía de Despacho se haga de forma electrónica, al igual que el DUS.
- La Aduana no se involucra en el ordenamiento de los flujos de entrada a los puertos de las mercancías, cada puerto maneja esto de forma individual.
- La Aduana considera que el rechazo, por parte de algunos contribuyentes, a la Guía de Despacho electrónica se debe a que esto aumentaría la fiscalización de Impuestos Internos y conllevaría a acotar los tiempos de presentación de los documentos anexos. Confirman que el SII ha impulsado la digitalización de la Guía de Despacho de forma activa.
- El SNA tiene digitalizado en un 100% el DUS y el DIM en un 95%, ya que para este documento hay ciertas franquicias aduaneras, con documentación física, que no pueden ser digitalizadas.
- La Aduana permite, para los interesados, revisar la carga, o en el origen, o en el destino de esta, es decir, o en la planta y/o bodega, o en el puerto. Por ejemplo, para ciertos productos que no pueden perder la cadena de frío que deben poseer, se le pide a la Aduana, por parte del productor, que un funcionario revise el producto en la planta y no en el puerto.
- La Aduana fiscaliza, para ciertos productos, que estos no infrinjan la Ley de Propiedad Intelectual (que el producto no sea una falsificación), si la mercancía cuenta con la autorización del SAG, Servicio de Salud. En el caso de los mapas, estos deben tener el visto bueno de la DIFROL (Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado), para los juguetes estos no deben poseer tolueno, etc. En total, la Aduana trabaja con alrededor de 15 instituciones que deben dar el visto bueno a ciertos productos.
- El contrabando, definido por la Aduana, es cuando se intenta evitar los controles y las fiscalizaciones del producto en el control aduanero, o

cuando se dan declaraciones falsas del producto en el control aduanero. Se lleva un registro de las personas que intenten realizar contrabando.

- No siempre los empleados de Aduana deben estar presentes al momento de arribar una nave al puerto. Se opta en ocasiones, para agilizar los procesos, que la documentación se envíe a Aduana. La Aduana tiene la facultad de revisar todas las naves que llegan al país.
- A juicio del entrevistado, los puertos más eficientes en la documentación electrónica de comercio exterior son San Antonio (STI) y el puerto de Lirquén, no solo en el los sistemas informáticos sino también en la cooperación que han prestado para aumentar la eficiencia de los procesos.

- Resultados y conclusiones de las entrevistas realizadas

El desarrollo de las entrevistas resultó fundamental para poder constatar la situación actual en el acceso a los puertos materia de este estudio, de los medios ferroviarios y camionero, a través de recibir antecedentes de los entrevistados, los que con bastante disposición aportaron datos, cifras y diversos elementos basados en la experiencia de cada uno.

En relación a las entrevistas realizadas a los puertos y concesionarios portuarios, hay consenso en que el ferrocarril de carga debería ser más competitivo a como lo es en la actualidad. Se mencionó que la falta de infraestructura, la falta de conectividad a los centros productivos y el problema de convivir con el transporte de pasajeros, en Valparaíso y Concepción, son las principales barreras que atentan en el transporte de carga en ferrocarril y su baja participación en el país. En la infraestructura vial, en general, todos los puertos consideraron que ha mejorado mucho en los últimos años, con soluciones desde el punto de vista del acceso a las instalaciones portuarias que han hecho más eficiente al modo camión y que han beneficiado a las ciudades, quitando el tránsito de camiones por las principales avenidas.

Ante la posibilidad de instalar centros intermodales de acopio de carga para ser transportadas a puerto por ferrocarril, hubo opiniones distintas, con mayor o menor grado de aprobación o rechazo.

Con respecto a los sistemas de información y la agilización de los procesos documentales con los organismos fiscalizadores, los puertos estuvieron de acuerdo en que no existe, en la actualidad, una organización y estandarización de los sistemas informáticos que deben convivir con los del Servicio Nacional de Aduanas o SAG. La situación se asemeja a una "Torre de Babel" de sistemas informáticos, en que cada uno habla en un lenguaje distinto. Conforme a lo anterior, se destaca que un punto importante lo constituye el hecho de haber constatado que el desarrollo de sistemas informáticos avanzados representa una ventaja competitiva para el puerto que dispone de ellos.

Se considera, por parte de los puertos involucrados, que el Servicio Nacional de Aduanas ha avanzado mucho en informatizar los procesos documentales de comercio exterior y que estos se han hecho más simples y efectivos. Con otras instituciones, como el SAG, o con respecto a los manifiestos electrónicos, la opinión general es que el desarrollo de estos sistemas está todavía poco desarrollado.

En las entrevistas realizadas a los operadores de carga ferroviario, hay consenso en que EFE debería ser el administrador de la infraestructura y que su situación actual, como empresa que debe generar utilidades con sus servicios de pasajeros, conlleva una carga muy grande que afecta el transporte ferroviario de carga. Esta situación es compartida por las personas entrevistadas en EFE.

Con respecto al transporte camionero, hay concordancia en reconocer que el ferrocarril es más apto para el transporte de cargas terrestres en largas distancias, pero que la flexibilidad del camión es difícil de superar. Además, afirman que los grandes puertos de la Región de Valparaíso *“ya se decidieron por el transporte vía camión”* y que, en menor medida, el país y sus inversiones en infraestructura han apuntado consistentemente en esa dirección en las últimas décadas.

Por su parte, en las entrevistas realizadas a actores relevantes en el tema ciudad - puerto, se profundizó en los impactos del sistema portuario relacionados con el funcionamiento de la ciudad desde diversas perspectivas, tales como urbanísticas, de actividad económica, paisajismo, entre otras variables. Asimismo, se destacaron las externalidades que generan el tránsito de camiones por la ciudad y el paso del ferrocarril, aspecto que se aborda en profundidad en el Análisis de Eficiencia. Se levantó información en cada ciudad visitada con relación a los proyectos previstos y proyectos en curso que las municipalidades han considerado para mitigar los impactos negativos de tales externalidades, situaciones que en la mayoría de los casos implican cambios en el plan regulador y modificaciones a las normas de planificación urbana.

## **ANEXO 5**

### **Ranking de priorización de mejoras en los puertos del estudio**

## **Anexo 5. Ranking de priorización de mejoras en los puertos del estudio**

Con el propósito de contribuir a identificar la priorización de las líneas de acción a implementar para cada puerto estudiado, se realizó un ejercicio de elaboración de un ranking portuario, cuyo principal objetivo ha sido poder definir un orden de los puertos del estudio, para establecer una aproximación fundada acerca de los puertos que requieren mayor atención en cuanto a políticas públicas e infraestructura.

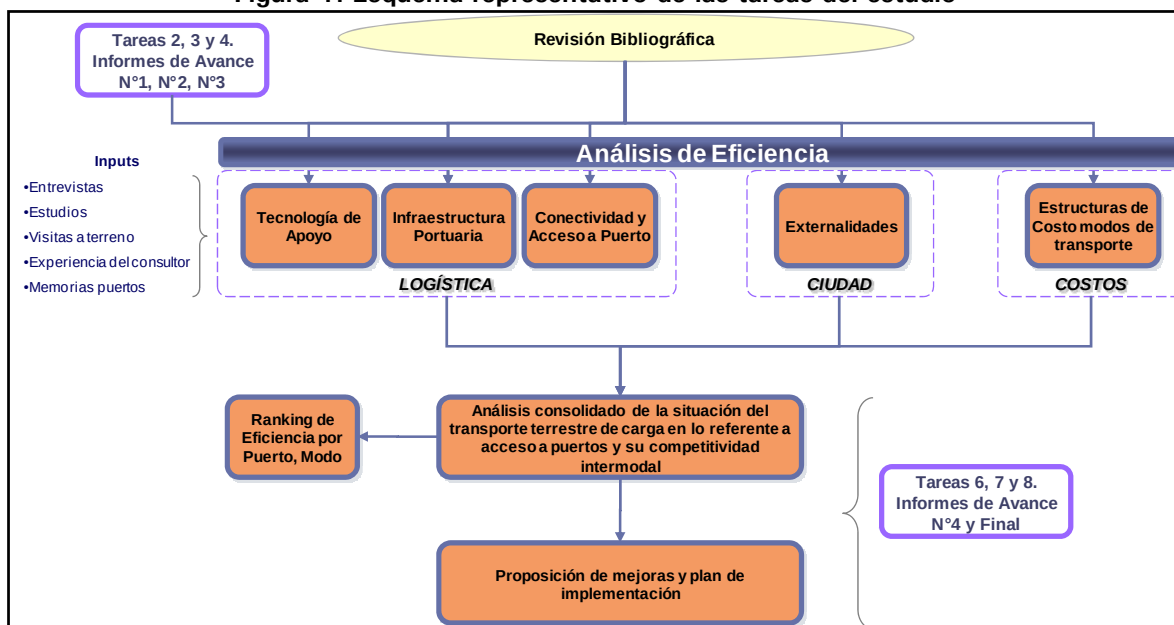
Para la elaboración del ranking se tuvo presente la información recogida durante el desarrollo del estudio y también la recogida a partir de las visitas de reconocimiento territorial efectuadas en cada ciudad-puerto, en las que se entrevistaron a los principales personeros de cada empresa portuaria (tanto de la administración pública así como de los operadores portuarios privados), personeros municipales, representantes de entidades de camioneros y de ferrocarriles, de la Armada de Chile, de organismos de fiscalización del Estado, de dueños de las cargas y de varios otros actores relevantes<sup>1</sup>.

La elaboración del ranking es consecuencia directa de las anteriores etapas del estudio. Como se puede apreciar en la Figura , el ranking se enmarca en la etapa del análisis consolidado de la situación del transporte multimodal y su acceso a puerto, basándose principalmente en cuatro de los componentes que conformaron el Análisis de Eficiencia presente en el Informe de Avance N°3: la tecnología de apoyo para los modos, la infraestructura portuaria, la conectividad y acceso al puerto de los modos, y sus externalidades. La estructura de costos de los modos de transporte no se consideró en el ranking, principalmente porque sus resultados, y la intención detrás de este análisis, fue establecer qué costos impactaban más en los modos y para qué tipo de carga, no catalogar si una estructura de costos era “buena” o “mala” de acuerdo al puerto analizado. El Análisis de Eficiencia, por su parte, tuvo como inputs para su realización diversas fuentes de información, principalmente las recabadas durante las visitas a terreno a los puertos que conforman este estudio, la experiencia del Consultor y estudios anteriores.

---

<sup>1</sup> Ver Informes de Avance N°2, N°3

**Figura 1. Esquema representativo de las tareas del estudio**



Fuente: elaboración propia INECON.

Las variables incorporadas en el ranking fueron las externalidades generadas por los modos de transporte en la ciudad, la infraestructura de acceso, la tecnología empleada para mejorar la eficiencia, y la relación ciudad – puerto, es decir, las iniciativas de participación.

Un segundo objetivo de la elaboración del ranking ha sido consolidar todas las variables de análisis anteriores que configuran la situación del transporte terrestre de carga en los accesos a los puertos del estudio, mediante un índice único, del cual se pudieran sacar unas primeras conclusiones que apuntaran a la priorización en las mejoras propuestas.

En la elaboración del ranking, se contó con la participación de la Contraparte del estudio, que opinó sobre la ponderación de las variables analizadas, no obstante lo cual es oportuno recalcar que estas ponderaciones son materia de continua consideración, teniendo presente los énfasis e interés que se estimen pertinentes en cada ocasión y sobre todo al considerar que se trata de un ejercicio que, con seguridad, es posible perfeccionar.

Es importante recalcar que el ranking realizado ha sido construido en el marco de un ejercicio de comparación entre los puertos estudiados, con el objetivo de establecer, con mayor facilidad, la priorización de mejoras, sin constituir la herramienta exclusiva para determinar los proyectos propuestos, pero, teniendo presente que tal ranking ha contribuido a la justificación de los proyectos identificados.



La metodología para la elaboración del ranking se comenta a continuación.

- Metodología para la elaboración del ranking de competitividad

Para la elaboración del ranking se evaluaron cuatro variables, con una ponderación distinta:

- a. Externalidades (20%)
- b. Relación ciudad – puerto (5%)
- c. Tecnología (25%)
- d. Infraestructura de acceso (50%)

A los participantes<sup>2</sup> se les pidió evaluar estas variables en una escala del 1 al 5, con 1 como la nota más baja y 5 la más alta. La decisión de usar una escala del 1 al 5 fue por su similitud con rankings internacionales, como el Logistics Performance Index (LPI) del World Bank, y por ser una escala común utilizada para evaluar el nivel de acuerdo sobre una materia<sup>3</sup>.

Se decidió evaluar los dos modos de transporte, camión y ferrocarril, por separado y promediar las notas obtenidas. La ponderación que se le dio a las variables fue la misma para cada puerto.

Se hace pertinente aclarar que el Consultor, en la elaboración de este ranking, no buscó determinar a los mejores o peores puertos estudiados, ni comparar uno por sobre otro. En tal contexto, este ejercicio ha facilitado la priorización y ha permitido consolidar el diagnóstico realizado a nivel de puertos, para ayudar a conformar la proposición de un plan de implementación.

Las variables utilizadas se muestran a continuación, señalándose la ponderación asignada.

- Externalidades (20%):

Se evaluaron las externalidades generadas por los modos de transporte camión y ferrocarril, en las ciudades – puerto del estudio. Para esto, se utilizaron los resultados obtenidos en el Análisis de Eficiencia efectuado en el Informe de

---

<sup>2</sup> Los participantes en la elaboración del ranking fueron ingenieros de la Consultora y expertos portuarios y en ferrocarriles.

<sup>3</sup> Por ejemplo la escala Likert, que es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación. Cuando se responde a un elemento de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, generalmente se hace especificando el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo). La escala se llama así por Rensis Likert, que publicó en 1932 un informe describiendo su uso (También denominada Método de Evaluaciones Sumarias).

Avance N°3<sup>4</sup>, normalizando la escala de puntajes que se presentaba para convertirla en puntajes de 1 al 5.

Las externalidades medidas en el Análisis de Eficiencia fueron las siguientes:

- Ambiente natural:
  - Contaminación del aire por emisión de MP, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, COV, Pb.
  - Contaminación del suelo, cursos de agua y napas por Pb, combustibles o aceites.
  - Contaminación acústica en áreas residenciales y en vías comerciales.
  - Contaminación visual y/o deterioro del paisaje natural.
- Ambiente construido:
  - Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga.
  - Generación de barreras urbanas.
  - Sitios inhóspitos que generen inseguridad y criminalidad en los alrededores.
  - Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial.
  - Deterioro de vías ceremoniales y parques urbanos.
  - Congestión de vías estructurantes y secundarias.
  - Inseguridad por accidentes con otros vehículos y peatones.
- Ambiente social:
  - Deterioro de áreas comerciales y turísticas por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación.
  - Desvalorización del suelo en áreas residenciales o comerciales (minusvalías).
  - Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano.

- Relación Ciudad - Puerto (5%):

Otra variable incorporada fue la actual relación que existe entre el puerto y su ciudad, determinada por las relaciones institucionales, proyectos, mesas de diálogo y la aplicación de la Ley 19.542, Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto. La relación ciudad – puerto fue evaluada directamente con una nota del 1 al 5, acordada entre todos los participantes.

---

<sup>4</sup> Para más detalles, revisar el capítulo 7 del Informe de Avance N°3

- Tecnología (25 %):

La tecnología fue evaluada en dos aplicaciones. La primera fue la “logística documental”, es decir, los sistemas implementados por los puertos para poder hacer más eficientes los trámites involucrados para el comercio exterior, ofreciéndolos en formato digital y a través de servicios web. Los documentos y sistemas analizados fueron los siguientes:

- Digitalización del Documento Único de Salida (DUS).
- Digitalización del par DUS/GUÍA (DUS y Guía de Despacho).
- Digitalización del DIN (Declaración de Ingreso).
- Digitalización del TACT (Título de Admisión Temporal de Contenedores).<sup>5</sup>
- Implementación del Sistema Multipuerto del SAG.

También se analizaron los sistemas relacionados con la operación del transporte, como colocar en la página web del terminal, la planificación naviera, un registro de camiones, consultas sobre el estado de la carga e intranet para los clientes.

La segunda aplicación de la tecnología evaluada fue aquella disponible en los accesos a los puertos estudiados y en el terminal. Se evaluaron los gates in y gates out para los camiones y el uso en los mismos de sistemas ITS, TAG, Scanners y CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), dispositivos Handheld (PDA) para los operarios, entre otros.

- Infraestructura de acceso (50 %):

En infraestructura de acceso se evaluó la calidad de la conectividad inmediata del puerto, es decir, las rutas principales que deben atravesar los camiones para acceder al puerto y el estado de la vía férrea para el ferrocarril.

En el caso de los camiones, la infraestructura de conectividad evaluada fue la siguiente:

- Puerto de Arica: Acceso por Ruta 11 – CH y Ruta 5.
- Puerto de Antofagasta: Acceso por Ruta 28 (Cuesta de La Negra) y Ruta 1.
- Puerto de Ventanas: Acceso por Ruta F-30-E y concesión Nogales - Puchuncaví.

---

<sup>5</sup> No fue considerado en la evaluación del Puerto Ventanas

- Puerto de Valparaíso: Acceso por Camino La Pólvora (Ruta 60-CH) y Ruta 68.
- Puerto de San Antonio: Acceso por Ruta 78, by-pass al Puerto y Ruta 66 (Camino de la Fruta).
- Puerto de San Vicente y Talcahuano: Acceso por Ruta Interportuaria.
- Puerto de Lirquén: Acceso por Ruta Interportuaria y by-pass a Penco.
- Puerto de Coronel: Acceso por Ruta 160 y by-pass a Coronel.

En el caso del ferrocarril, se evaluó el estado de la línea férrea, su estándar, faja vía, doble vía, túneles y puentes y su conectividad con los principales centros productivos, en el norte con las faenas mineras, en el centro con la distancia a Santiago y en el sur con las plantas de celulosa y madera.

La otra infraestructura considerada para la elaboración del ranking fue el acceso mismo al puerto y su condición en relación a las inmediaciones próximas al puerto. Se evaluó la “limpieza” de la infraestructura de acceso, es decir, que este fuera lo más expedito y que generara los menores roces con la urbanidad presente en los alrededores. Ejemplo de esto son los accesos soterrados, con pistas exclusivas, pasos sobre nivel. Y, en contra, los accesos por calles residenciales, con locomoción colectiva, por costaneras turísticas, etc. En el caso del ferrocarril se evaluó el acceso mismo de la línea férrea al puerto y su capacidad de realizar maniobras que no entorpecieran las faenas portuarias, así como también el estado de las estaciones de transferencia.

En la siguiente figura se presenta la forma en que fueron evaluados los puertos del estudio.

**Cuadro 1. Esquema para elaboración del ranking de competitividad por puerto**

| Puerto          |                     | Camión     |      | Ferrocarril |      |
|-----------------|---------------------|------------|------|-------------|------|
|                 |                     | Ponderador | Nota | Ponderador  | Nota |
| Externalidades  | Ambiente natural    | 0,20       |      | 0,20        |      |
|                 | Ambiente construido |            |      |             |      |
|                 | Ambiente social     |            |      |             |      |
| Ciudad - Puerto |                     | 0,05       |      | 0,05        |      |
| Tecnología      |                     | 0,25       |      | 0,25        |      |
| Infraestructura |                     | 0,50       |      | 0,50        |      |
| <b>Nota</b>     |                     |            |      |             |      |

**Fuente:** elaboración propia INECON

La elección de los ponderadores nació de una discusión interna del Consultor y del aporte de expertos a los que se les solicitó su opinión. Para ambos se decidió utilizar el mismo indicador, para evitar que uno tuviera ventajas sobre el otro.

El ítem Infraestructura tuvo la ponderación más alta, equivalente a un 50% de la nota para cada modo. La razón de esto fue que este ítem es el más costoso de implementar, el que representa la “solución directa” a los problemas de acceso a puertos, considerando las soluciones que se han planteado para los puertos de Valparaíso (Acceso Sur) y de la Región del Biobío (Ruta Interportuaria), y donde más se reflejan las diferencias entre los puertos estudiados y entre los modos.

En segundo término, el ítem Tecnología tuvo un ponderador de un 25%, considerando que es en éste ítem donde más esfuerzo e inversión han realizado los terminales portuarios y por el impacto en la eficiencia que las tecnologías tienen, situación expresada en el Análisis de Eficiencia presentado en el Informe de Avance N°3.

Las Externalidades, divididas en tres categorías, fueron consideradas con un 20% de la nota, demostrando la importancia del impacto urbano en los puertos estudiados. Es importante recordar que la mitigación de las externalidades no necesariamente significa un incremento en la competitividad de los modos en lo referente a su acceso a puerto, sino más bien un componente necesario con el cual estos deben lidiar y mejorar.

Por último, el ítem Relación Ciudad – Puerto fue considerado por no estar incluido directamente en ninguno de los tres ítems anteriores. Al ser un aspecto difuso de medir y catalogar, con varias interpretaciones, se decidió que su ponderador sería menor que los anteriores, asignándose una ponderación del 5%.

- Resultados del ranking de competitividad por puertos

Los resultados del ranking se presentan a continuación, ordenados los puertos por el resultado total.

**Cuadro 2. Resultados ranking de competitividad, para los puertos del estudio**

| <b>Puerto</b>      | <b>Externalidades</b> | <b>Ciudad - Puerto</b> | <b>Tecnología</b> | <b>Infraestructura</b> | <b>Total</b> |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|------------------------|--------------|
| <b>Arica</b>       | 3,3                   | 2,0                    | 2,4               | 2,6                    | 2,7          |
| <b>San Vicente</b> | 3,0                   | 2,0                    | 3,8               | 2,6                    | 3,0          |
| <b>Ventanas</b>    | 4,2                   | 2,0                    | 1,7               | 3,4                    | 3,1          |
| <b>San Antonio</b> | 3,0                   | 2,0                    | 3,8               | 3,0                    | 3,2          |
| <b>Lirquén</b>     | 3,4                   | 4,0                    | 2,5               | 3,3                    | 3,2          |
| <b>Coronel</b>     | 3,8                   | 3,0                    | 2,8               | 3,5                    | 3,4          |
| <b>Antofagasta</b> | 3,1                   | 5,0                    | 2,6               | 3,9                    | 3,5          |
| <b>Valparaíso</b>  | 4,0                   | 2,0                    | 4,1               | 3,3                    | 3,6          |
| <b>Promedio</b>    | 3,5                   | 2,8                    | 3,0               | 3,2                    | 3,4          |

**Fuente:** elaboración propia INECON

Como se observa, Arica es el puerto que más atención requiere y Valparaíso aparece como aquel que requiere atención no prioritaria.

En la variable **Infraestructura de acceso**, los puertos que requieren más atención son San Vicente y Arica, cuyos accesos aparecen con dificultades. En el caso de San Vicente, el hecho de no contar con la Ruta Interportuaria terminada afecta mucho su acceso para los camiones, los cuales deben transitar por zonas residenciales y lidiar con el transporte público, mientras que en Arica la ubicación del puerto afecta mucho el acceso, que es por una de las calles principales de la ciudad (Avenida Chile) sin ningún tipo de exclusividad. En el caso del ferrocarril, a San Vicente lo afecta el Biotren y el hecho de que el acceso es paralelo al de los camiones, generando conflictos al interior de terminal. En Arica el problema es el mal estado actual del FCALP y de la maestranza, además del trazado sinuoso que tiene el ferrocarril. San Antonio tampoco calificó bien en infraestructura, pese a contar con el acceso exclusivo

desde la Ruta 78. Fueron mal evaluados los accesos a Puerto Panul, por la Ruta 66 y el ferrocarril.

Con relación a **Externalidades**, los puertos que a juicio del Consultor son los más perjudiciales desde un punto de vista urbano resultaron ser San Vicente y San Antonio. En San Vicente el problema radica en los camiones que deben transitar por calles residenciales al no existir un acceso directo al puerto y a que la Ruta Interportuaria, por no estar completa y poseer peajes, es evitada. San Antonio, por su parte, al no tener todavía solucionado el by-pass a Llole, y por el tránsito de camiones a Puerto Panul, fue mal calificado. Con respecto al ferrocarril, cabe mencionar los problemas que genera en Antofagasta, en donde atraviesa toda la ciudad con numerosos cruces a nivel y donde se generan barreras urbanas considerables. Un problema similar acontece en Arica.

En **Tecnología**, Ventanas aparece como el puerto con un atraso mayor, pero se debe especificar que la gran mayoría de las tecnologías evaluadas corresponden a las utilizadas para el transporte de contenedores, en el caso del camión, y donde Ventanas, al ser un puerto granelero, no las tiene incorporadas, situación que no atenta para funcionar con gran eficiencia. En general, Valparaíso, San Vicente y San Antonio son los más adelantados en tecnología para la eficiencia del acceso. En cuanto a los ferrocarriles, la situación es similar para todos los puertos estudiados, con una clara desventaja en comparación al modo camión.

Finalmente, en la variable de la **relación Ciudad – Puerto** hay dos casos que destacan: el primero en Antofagasta, en donde el puerto y la ciudad han trabajado para mejorar el borde costero, se han implementado horarios especiales para el tránsito del ferrocarril y ha habido una clara intención por parte del terminal de ayudar a convivir con la ciudad (por ejemplo, en la construcción del Mall Plaza Antofagasta); el segundo caso es el del puerto de Lirquén, en donde el puerto hizo un aporte monetario para la construcción de un mejor acceso al puerto (by-pass a Penco) que resolviera el tránsito de camiones por la ciudad y donde hubo una preocupación por trasladar a las personas que habitaban en la zona contigua al nuevo relleno que se está realizando, a un sector alejado del puerto. Para el resto de los puertos, las relaciones han sido poco fructíferas y se ha avanzado muy poco en la integración y soluciones de los problemas de convivencia entre el puerto y la ciudad.

El ranking, para cada modo de transporte, se presenta a continuación:

**Cuadro 3. Resultados ranking de competitividad, modo camión, para los puertos del estudio**

| Puerto      | Externalidades | Ciudad - Puerto | Tecnología | Infraestructura | Total |
|-------------|----------------|-----------------|------------|-----------------|-------|
| San Vicente | 2,2            | 2,0             | 4,5        | 2,4             | 2,9   |
| Arica       | 3,1            | 2,0             | 3,0        | 3,2             | 3,1   |
| San Antonio | 2,5            | 2,0             | 4,5        | 2,9             | 3,2   |
| Ventanas    | 4,4            | 2,0             | 1,7        | 3,7             | 3,3   |
| Lirquén     | 2,8            | 4,0             | 3,1        | 4,0             | 3,5   |
| Coronel     | 3,8            | 3,0             | 3,3        | 3,9             | 3,7   |
| Antofagasta | 3,6            | 5,0             | 3,3        | 4,0             | 3,8   |
| Valparaíso  | 4,2            | 2,0             | 5,0        | 4,6             | 4,5   |
| Promedio    | 3,3            | 2,8             | 3,5        | 3,6             | 3,5   |

Fuente: elaboración propia INECON

El modo camionero presenta mayores problemas en su acceso a puerto en San Vicente y Arica. Arica es mejor evaluado que San Antonio en Externalidades e Infraestructura (debido al problema en el acceso a Puerto Panul), pero este último cuenta con una de las evaluaciones más altas en Tecnología. En sentido contrario, Valparaíso destaca como el mejor evaluado, al presentar muy buenas notas en todos los ámbitos. Hay que destacar que el ítem Ciudad – Puerto presenta la misma valoración para los dos modos de transporte analizados.

**Cuadro 4. Resultados ranking de competitividad, modo ferrocarril, para los puertos del estudio**

| Puerto      | Externalidades | Ciudad - Puerto | Tecnología | Infraestructura | Total |
|-------------|----------------|-----------------|------------|-----------------|-------|
| Arica       | 3,5            | 2,0             | 1,9        | 2,1             | 2,3   |
| Valparaíso  | 3,8            | 2,0             | 3,2        | 1,9             | 2,6   |
| Lirquén     | 4,0            | 4,0             | 1,9        | 2,7             | 2,8   |
| Ventanas    | 3,9            | 2,0             | 1,7        | 3,0             | 2,8   |
| San Vicente | 3,8            | 2,0             | 3,2        | 2,8             | 3,1   |
| Coronel     | 3,8            | 3,0             | 2,3        | 3,2             | 3,1   |
| San Antonio | 3,5            | 2,0             | 3,2        | 3,0             | 3,1   |
| Antofagasta | 2,6            | 5,0             | 1,9        | 3,9             | 3,2   |
| Promedio    | 3,6            | 2,8             | 2,4        | 2,8             | 2,9   |

Fuente: elaboración propia INECON



Para el ferrocarril, los resultados son bastante diferentes al camión. Arica y Valparaíso aparecen con las notas más bajas, al presentar ambos los mayores problemas en Infraestructura, mientras Antofagasta, San Antonio, San Vicente y Coronel sacan las mejores evaluaciones. Se puede apreciar que el ítem Externalidades es, en general, mejor evaluado en el ferrocarril que en el camión, en concordancia con los resultados expuestos en el Informe de Avance N°3. En Tecnología, ningún puerto destaca por tener sistemas especiales y gates de acceso diferentes entre sí. La diferencia en la nota está basada en un análisis más global de los sistemas web de cada puerto, donde resaltan Valparaíso, San Antonio y San Vicente. Sin considerar estos sistemas, se puede afirmar que la tecnología empleada en el acceso a puerto de los ferrocarriles es muy escasa en todos los puertos analizados.

- Conclusiones del análisis consolidado de la situación del transporte terrestre de carga respecto del acceso a puertos chilenos

Son varias las conclusiones que se desprenden del análisis efectuado en el marco de este estudio. Estas conclusiones tienen relación con las variables que se han revisado, considerando la eficiencia de los modos de transporte en los accesos a puertos y en la relación con la ciudad.

Como primera conclusión, se hace evidente que el modo de transporte camionero ha mejorado su condición referente al acceso a los puertos en los últimos años, con nuevas inversiones en infraestructura que han mitigado las externalidades mencionadas e investigadas en este estudio. La infraestructura de acceso para los camiones, junto a innovaciones tecnológicas para la denominada “logística documental” en los procesos relacionados con el comercio exterior, le ha otorgado una ventaja al camión por sobre el ferrocarril en el transporte terrestre de cargas. Sin embargo, y como ha quedado establecido en este trabajo, todavía falta solucionar conflictos viales referentes al tránsito de camiones por la ciudad en puertos como Arica, San Antonio y San Vicente.

En segundo término, el ferrocarril no ha tenido el mismo desarrollo, en términos de infraestructura, que el camión, en lo referente a los accesos a puertos. Por el contrario, infraestructura que tenía disponible ha sido desmantelada para transformarla en proyectos de índole inmobiliario, como son los casos de Antofagasta y Valparaíso. De todas maneras, y a juicio del Consultor, la poca competitividad que tiene hoy el ferrocarril de carga, principalmente en los puertos del norte y centro del país y, por sobre todo en el transporte de contenedores, va más allá de problemas de infraestructura o falta de inversión. Sin duda que falta inversión en los accesos a puerto del

ferrocarril de carga, pero la situación de EFE como empresa que debe generar utilidades y que acarrea grandes deudas, el pago de peajes por el uso de las vías, en comparación con el transporte ferroviario de pasajeros que no lo hace, la falta de conectividad a los centros productivos, entre otros temas, afectan la competitividad del ferrocarril en la actualidad tanto o más que los accesos deficientes a los puertos que este estudio ha investigado. Esta situación del ferrocarril de carga debe ser remediada y forma parte de las líneas de acción, en lo referente a la proposición de mejoras, que el MTT debería abordar.

En tecnología, en los Informes de Avance presentados, INECON ha manifestado que se han hecho grandes avances en materia de digitalización de la información y tecnología de apoyo para los accesos. Falta aun establecer un estándar común para los terminales portuarios. La tecnología es hoy un factor de diferenciación para los terminales y una ventaja competitiva (en particular, para los puertos de San Antonio y Valparaíso), que no debería verse afectada al establecer estándares mínimos de operación.

En el caso del tránsito de camiones y ferrocarriles por la ciudad, la conclusión es que, situaciones que hace un par de años eran graves, como la congestión por camiones en las ciudades de Valparaíso, Antofagasta, San Antonio, han sido solucionadas con nuevos accesos segregados y expeditos. El ferrocarril, que debería ayudar a descongestionar de camiones a las ciudades, debe ser analizado con cuidado, ya que el crecimiento de las ciudades lo ha puesto en una situación incómoda, generando en algunos casos (como Antofagasta) más externalidades que el modo camión. Las municipalidades y el SERVIU, junto a EFE, deberían preocuparse del paso del ferrocarril, en los cruces a nivel, en zonas residenciales, de que este cuente con los elementos de seguridad necesarios y que se inserte en las políticas de planificación urbana, para ayudar a la convivencia de este modo de transporte, mucho más rígido en su paso por la ciudad que el modo camión.

Con respecto al ranking realizado, también se puede apreciar la disparidad actual que presentan los modos camionero y ferroviario en los accesos a puertos.

**ANEXO 6**  
**Procesos documentales informatizados del Sistema**  
**Nacional de Aduanas**

## **Anexo 6. Procesos documentales informatizados del Servicio Nacional de Aduanas**

- Integración con sistemas fiscalizadores

Los puertos del país han realizado grandes inversiones en sus accesos portuarios, no solo en temas de infraestructura, sino también en las tecnologías de apoyo para hacer más expedito el tránsito de los camiones, principalmente.

Las grandes obras de infraestructura de conectividad portuaria las ha realizado el Estado en conjunto con los privados. Son los casos del Acceso Sur a Valparaíso, el nuevo acceso por la Ruta 78 al puerto de San Antonio, el By-Pass a Lirquén, entre otros. Los terminales, principalmente los concesionados y los privados de uso público, al ver superadas las barreras de entrada que la infraestructura de acceso imponía, han llevado la competencia al ámbito documental. La competitividad portuaria está fuertemente influenciada actualmente por la logística documental.

La logística documental hace referencia a todos los trámites aduaneros, sanitarios y de inspección que deben realizarse para la exportación e importación de la carga. Es complementaria a la logística que involucra el transporte físico de la carga por modo de transporte, ya que si el camión llega al recinto portuario y no tiene la documentación necesaria para acceder al puerto, entonces es como si no hubiera llegado.

Los puertos y sus concesionarios han establecido ventajas competitivas con los sistemas implementados para hacer más expedito el acceso de la carga. Esto se pone en evidencia en la región de Valparaíso, en donde los puertos de Valparaíso y San Antonio compiten por adjudicarse los menores tiempos de ingreso. Los sistemas informáticos implementados tienen como prioridad disminuir los tiempos de acceso de los camiones al puerto, y para eso han tenido que uniformar los lenguajes propios con los de los entes fiscalizadores, como Aduanas y SAG.

En los últimos años la Aduana ha liderado la digitalización de los papeles. Hoy en días los documentos de ingreso y salida para comercio exterior están digitalizados en un 100%. Los documentos que la Aduana ha digitalizado son:

- Declaración de Ingreso (DIN).
- Declaración Documento Único de Salida (DUS).
- Manifiestos electrónicos.

- Declaración Documento Único de Salida y Guía de Despacho (Par DUS/Guía).

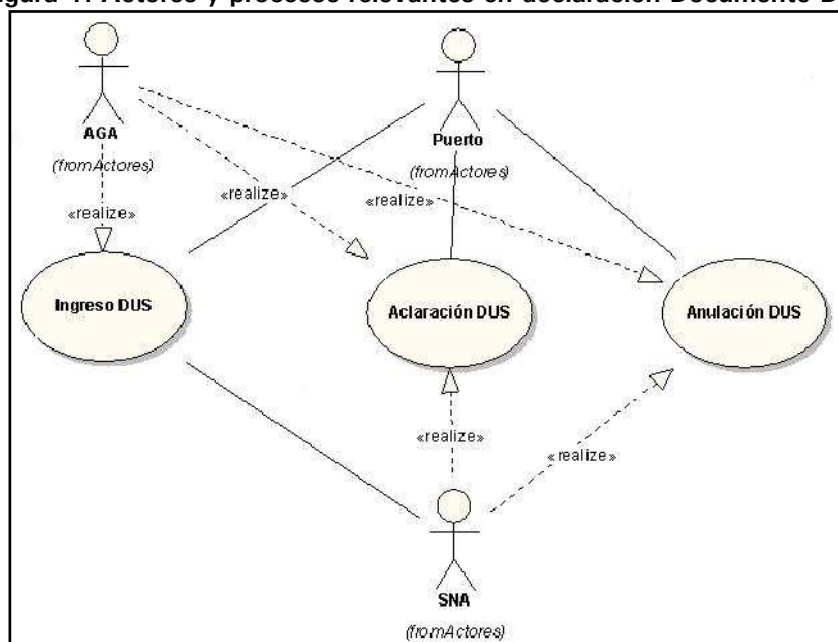
La Declaración de Ingreso (DIN) está implementada en el sitio web de la Aduana. Se necesita contar con una clave y una Firma Electrónica para poder utilizar el servicio. En el Documento de Ingreso participan las Agencias de Aduana, el Almacenista, el Importador, el Forwarder y el Transportista. La digitalización del DIN permite fortalecer la inter-operatividad entre Aduanas y las empresas portuarias o sus concesionarios (Almacenista Intra-Portuarios), Almacenistas Extra-Portuarios y permitir la certificación de pago con el Servicio de Tesorería, mejorando así la cadena logística del proceso global de ingreso de mercancías y mejorando la fiscalización.

Para efectuar el retiro de las mercancías recibidas por los encargados de los recintos de depósito aduanero, se debe presentar un documento de destinación aduanera debidamente aceptado por el Servicio de Aduanas. Este documento puede corresponder a una DIN u alguna otra destinación Aduanera, tal como la Declaración de Tránsito, Transbordo o Redestinación. Actualmente, solo la Declaración de Ingreso tiene procesamiento computacional. Previamente, el Almacenista debe generar el Informe de Faltas y Sobras a partir de la comparación entre la cantidad y tipo de bultos recibidos, y señalados en las Papeletas de Recepción (entregadas por los encargados de los recintos de depósito aduanero en los Almacenes Portuarios o Extra-Portuarios) versus la información del Manifiesto de carga. Tanto el Informe de Faltas y Sobras como las Papeletas de Recepción se pueden entregar mediante servicio web en Aduanas.

En el caso del DUS, el cual se utiliza para la salida legal, temporal o definitiva, de mercancías del país, se ejecutan acciones como la recepción, validación y aceptación del DUS, además de las aclaraciones y anulaciones al documento.

El proceso involucra a los Agentes de Aduana, Puerto y el Servicio Nacional de Aduanas.

**Figura 1. Actores y procesos relevantes en declaración Documento DUS**



**Fuente:** Servicio Nacional de Aduanas

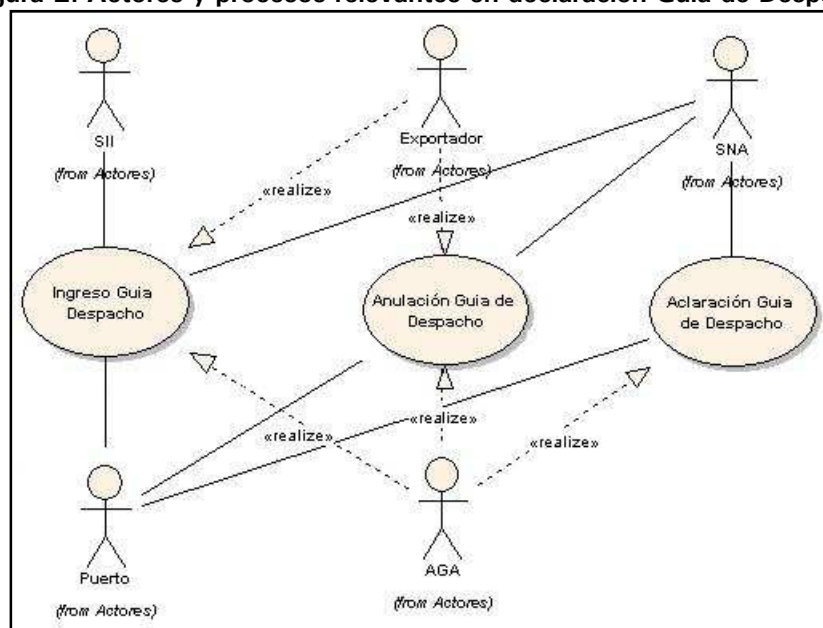
La Guía de Despacho es un documento el cual debe ser portado por los camiones que ingresen a la zona primaria con mercancías nacionales, o nacionalizadas que saldrán del país. Es el documento que permite el traslado interno de las mercancías hasta puerto.

La Guía de Despacho Electrónica es competencia de Servicio de Impuestos Internos. Aduanas, en conjunto con el SII y los diferentes terminales portuarios del país, ha trabajado en la agilización de los procedimientos de control de ingreso de las mercancías a las zonas primarias, con el objetivo de acortar los tiempos de tramitación, beneficiando a los actores involucrados, como los Agentes de Aduana, Exportadores y Puertos. La Guía de Despacho es recibida electrónicamente por Aduana en forma previa al arribo físico de las mercancías a zona primaria. Para tal efecto, los exportadores que emitan Guías de Despacho en formato electrónico, de acuerdo a las instrucciones impartidas por el Servicio de Impuestos Internos, podrán remitir dicho documento al Servicio Nacional de Aduanas. La Aduana procesa la información en forma previa al ingreso a puerto e informa, vía página web, al exportador y al despachador a cargo de la operación, si la operación se encuentra autorizada para su ingreso a zona primaria. Además, parte de esta información es traspasada a las empresas portuarias o sus concesionarios, según corresponda.

Los procesos que involucran a los actores relevantes para la Guía de Despacho se muestran en la siguiente figura, y son el SII, los exportadores, el Servicio

Nacional de Aduanas, los Agentes de Aduana y el Puerto. Las acciones que se ejecutan son el ingreso, anulación y aclaración de la Guía.

**Figura 2. Actores y procesos relevantes en declaración Guía de Despacho**

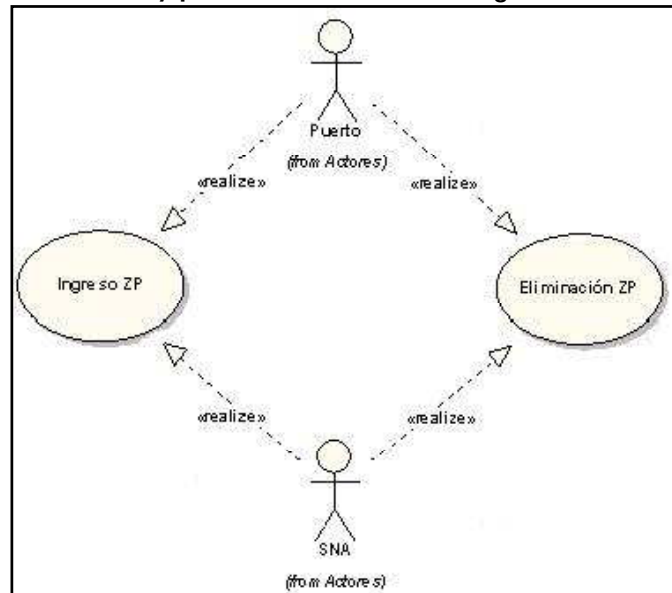


Fuente: Servicio Nacional de Aduanas

Para las Zonas Primarias, existe un proceso informático de Aduana que permite controlar cada uno de los ingresos físicos de mercancías a zonas primarias, amparadas en el par DUS-Guía de Despacho.

Cada ingreso a zona primaria debe ser informado por la empresa portuaria o su concesionario, según corresponda, al Servicio de Aduanas. La información solicitada es definida en el subproceso Ingreso Zona Primaria. A través de este proceso se lleva una cuenta corriente que refleja la cantidad de bultos y mercancías ingresadas.

**Figura 3. Actores y procesos relevantes en ingreso a Zona Primaria**



**Fuente:** Servicio Nacional de Aduanas

Con respecto a los Manifiestos Electrónicos, estos también se encuentran digitalizados o en proceso de hacerlo.

Para el Manifiesto Terrestre, este consiste en el documento en el que el transportista de carga internacional terrestre consigna la carga que lleva, denominado Manifestación Internacional de Carga/Declaración de Tránsito Aduanero (MIC/DTA). Los MIC/DTA de salida del país deben ser presentados electrónicamente. Para ello, las empresas transportistas o sus representantes autorizados deben completar el formulario electrónico disponible en el sitio web de Aduanas. En el caso de las operaciones de exportación se requiere el número del DUS. El MIC/DTA electrónico está implementado en los sistemas de algunos puertos del país y de los principales pasos fronterizos.

El Manifiesto Ferroviario electrónico cumple con las mismas características del terrestre, pero requiere la instalación de un software.

El Manifiesto Electrónico Marítimo no está desarrollado por completo. Este Manifiesto permite la presentación de los manifiestos de carga de la nave, tanto de ingreso como de salida, en forma electrónica. Actualmente, se tramita en dos etapas para cada puerto.

- Etapa 1: Se envía el encabezado del manifiesto, conteniendo los datos generales del transporte de las mercancías.



- Etapa 2: Se envían los datos asociados a cada conocimiento de embarque que conforman el manifiesto.

La tramitación electrónica del Manifiesto Marítimo involucra a los transportistas o Freight Forwarders<sup>1</sup> con la Aduana.

**Figura 4. Proceso Manifiesto Electrónico Marítimo**



El Manifiesto Electrónico Marítimo pretende en sus próximas etapas el envío electrónico de los BL Master por parte de los Agentes de Nave y, posteriormente esto este implementado, el envío electrónico de los BL Hijos por parte de los Freight Forwarders. Esta etapa, en plan piloto, debería haber comenzado el año 2008, pero se ha visto retrasada.

En el curso de las entrevistas realizadas por el Consultor se realizó un catastro de la implementación y el estado de la inter-operatividad de los servicios informáticos portuarios con los servicios fiscalizadores. El Consultor consideró necesario averiguar en qué nivel se encuentran las tecnologías que permiten una mejor eficiencia en los trámites documentales y constatar hasta que nivel los sistemas “conversan” entre ellos y hasta donde llegan con la información

<sup>1</sup> El Freight Forwarder o Transitario; es la persona natural o jurídica, que por cuenta de terceros, con ánimo de lucro, proyecta, contrata, controla, coordina y dirige todas las operaciones necesarias para efectuar transporte de mercancías por cualquier medio y entregar los demás servicios complementarios, emitiendo los conocimientos de embarque, guías aéreas o cartas de porte, por la carga recibida, según el caso.

Es interesante destacar que la única definición que existe respecto de estos agentes en la Legislación Nacional se encuentra en la Resolución N° 4706 de 1998 del Servicio Nacional de Aduanas; Sin embargo, esta definición, a diferencia del uso y costumbre internacional, no reconoce a estos agentes como operadores autorizados ante la Aduana.

**ANEXO 7**  
**Sistemas de gestión de los puertos de Valparaíso (Chile) y**  
**Barcelona (España)**

## **Anexo 7. Sistemas de Gestión de los puertos de Valparaíso (Chile) y Barcelona (España)**

- Sistemas de programación, recepción y despacho terrestre de carga

En Chile, la ZEAL del puerto de Valparaíso cumple con todos los sistemas de información y tecnologías de apoyo que un puerto moderno debería tener. Sus siglas significan *Zona de Extensión y Apoyo Logístico de Valparaíso*. Esta actúa como la entidad a cargo de la coordinación de la cadena logística del proceso exportador, dado que unifica en un solo lugar todas las tramitaciones de inspección y control documental de las cargas, tanto públicos (SAG, SNA, SERNAPESCA, Salud) como privados (AGA, embarcadores, transportistas, exportadores).<sup>1</sup>

La ZEAL está compuesta por dos sectores.<sup>2</sup>

- Zona de Inspección y Coordinación de Terminales (ZICOT), también denominada como Zona de Actividades Obligatorias (ZAO). Recinto donde se realizan las actividades de control, coordinación y fiscalización del flujo de carga de ingreso y salida del puerto. En el lugar operan los distintos actores y usuarios del puerto que intervienen en la cadena logística portuaria.
- Zona de Extensión o de Servicios Especiales (ZSE). Consiste en un centro de transferencia y consolidado de carga hortofrutícola, además de contar con un recinto de depósito aduanero para almacenamiento, consolidación y des-consolidación de contenedores. Su objetivo es otorgar servicios a la carga y complementar la fiscalización.

La implementación del ZEAL significó un salto en eficiencia para el puerto de Valparaíso notorio. Sus características permitieron posicionar al puerto como líder en tecnología para el país, y sus beneficios y ventajas son evidentes:

- Seis gates bidireccionales con capacidad de atención máxima de 30 camiones por minuto.
- Sistemas de seguridad, trazabilidad visual y TAG, desde las instalaciones de la ZEAL hasta los Terminales.
- Reducción del 30% en permanencia de vehículos de carga en el sistema portuario.
- Información logística en línea 100% disponible.

---

<sup>1</sup> Definición extraída de la Revista zona Z, emitida por la misma entidad (Edición N°1, Noviembre del 2009).

<sup>2</sup> Información disponible en <http://www.zeal.cl/>.

- Traslado de todo el flujo de camiones que circulaban por el centro de la ciudad al Acceso Sur, mejorando la seguridad en las arterias urbanas.

Dentro de las innovaciones tecnológicas se encuentra el Sistema SI-ZEAL (Sistema de Información ZEAL) que permite saber en qué fase del proceso de despacho está la carga, la cual se ve *online* (por internet) por cualquier actor habilitado. Dentro de los servicios de información disponibles en el Sistema, están los siguientes.

- *Programa de Embarque.* Consiste en los horarios de citaciones de carga para embarques de carga hortofrutícola paletizada.
- *Monitoreo del Programa del Programa de Embarque.* Información en línea del desempeño del programa anterior.
- *Planificación Logística.* Información de todas las operaciones que se encuentran programadas y en ejecución en el Puerto de Valparaíso (Acopio, almacenaje, carga masiva, consolidación, embarque, inspección USDA, porteo, stacking, despacho directo). Este va dirigido a exportadores, transportistas, despachantes de plantas / bodega, embarcador, agente de aduana, entre otros.
- *Consulta Transportista.* Información de trazabilidad de los vehículos.
- *Consulta Exportadores.* Información de trazabilidad de los vehículos que contienen la carga a consultar.

**Figura 1. Sistema SI-ZEAL: Módulo Planificación Logística.**

| Cod. Oper. | Tipo Oper. | Agente Resp. | Nave           | Terminal                              | Estado       | Fecha Inicio/Fecha Término |
|------------|------------|--------------|----------------|---------------------------------------|--------------|----------------------------|
| 10119      | STACKING   |              | CCNI ANTARTICO | TERMINAL PACIFICO SUR VALPARAISO S.A. | EN EJECUCION | OCT-03 08:00 OCT-10 16:59  |

Fuente: ZEAL

En forma adicional, la ZEAL para agilizar las fiscalizaciones desarrolló un sistema de gestión de andenes: *SIGA*, cuyo propósito es coordinar las operaciones de fiscalización y asignar andenes para la inspección. Con este sistema han logrado reducir en un 80% el tiempo de espera.

A modo de síntesis, en el siguiente cuadro se presentan las reducciones de tiempo registradas por la implementación de la ZEAL en el año 2009.

**Cuadro 1. Variación tiempos de permanencia en Sistema Portuario de Valparaíso**

| Comercio exterior | Tiempo promedio (horas: minutos) |      | Variación |
|-------------------|----------------------------------|------|-----------|
|                   | 2008                             | 2009 |           |
| Importación       | 5:33                             | 1:03 | -81 %     |
| Exportación       | 9:32                             | 4:00 | -58 %     |
| General           | 7:39                             | 2:42 | -65 %     |

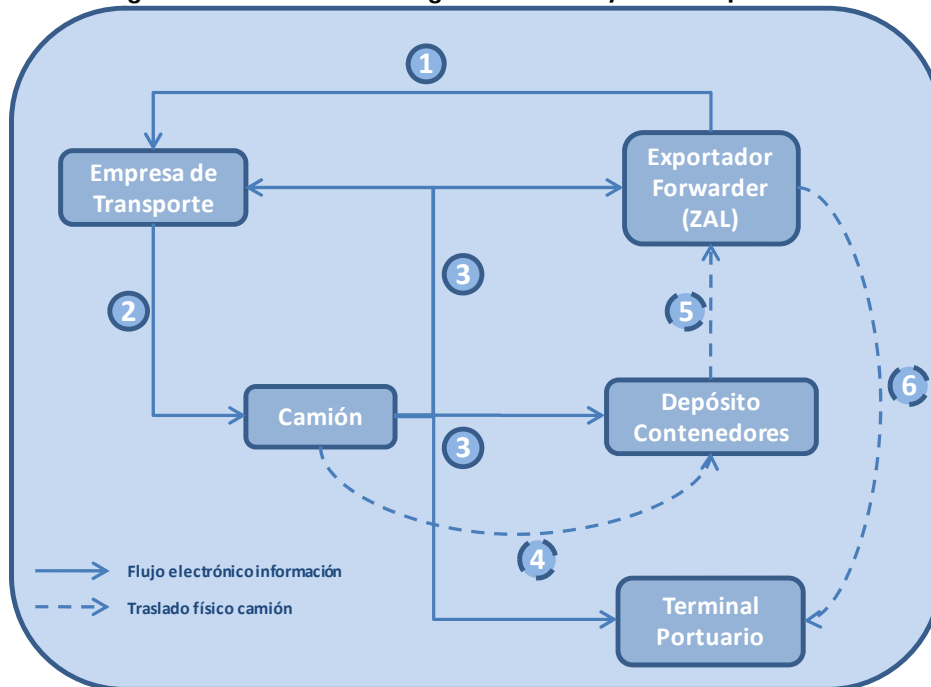
Fuente: Revista Logística 2010 Puerto Valparaíso.

En el promedio se contemplan los procesos de exportación de mayor duración, como el embarque hortofrutícola fraccionado, que supone el traspaso por pallet del camión a la nave, o la consolidación en contenedor. La logística del contenedor en el puerto de Valparaíso tuvo reducciones de tiempo en un 68%, específicamente en la estadía para stacking del contenedor dry.<sup>3</sup>

La idea de estos procesos, es la interacción entre las diversas entidades, con la intención de lograr un arribo *just in time* al puerto.

Otro ejemplo de un sistema de programación exitoso elaborado para el Puerto de Barcelona es el *Transportic*. En la siguiente figura se muestran los flujos tanto físicos de la carga y el camión, como la transferencia electrónica de datos entre una entidad y otra.

**Figura 2. Funcionamiento genérico *Transportic*: Exportación**



<sup>3</sup> Tiempos registrados para el 2008 de 8:51 y de 2:48 para el 2009.

**Fuente:** Elaboración propia INECON, con base a información del Boletín N° 9 de Proatrans, Diciembre del 2009.

Como se puede apreciar en la figura, hay una serie de pasos a seguir, los cuales harán referencia a un ejemplo en particular (recoger un contenedor vacío en un terminal, que tiene que ser llevado hasta los almacenes de una empresa transitaria en la ZAL, donde lo cargarán para su exportación).<sup>4</sup>

Los pasos a seguir son:

1. Envío de información por parte del exportador (cliente) hacia la empresa de transporte de requerimientos del servicio, con las especificaciones respectivas, ya uniformadas en el sistema.
2. Una vez recibido el aviso, el sistema informático de la empresa de trasportes emite los documentos correspondientes y asigna el servicio a una patente de uno de los vehículos de la flota de la empresa. En este mismo instante la Orden de Transporte ya ha sido mandada al *Transportic* del camión que va a realizar el servicio. A través de tecnología de telefonía móvil GPRS, el conductor recibe la orden del servicio a realizar.
3. La PDA del camión/conductor recibe los datos del servicio, disponiendo de toda la información correspondiente al transporte. Por un lado, datos personales del conductor y la matrícula del camión, datos que confirman la identificación del servicio en la terminal y el depósito. Por otro lado, el nombre del buque en el que se cargará el contenedor, el consignatario, la terminal en la que debe realizar la recogida, la referencia del contenedor que debe recoger, entre otros. Cuando la información es vista por el conductor, procede a aceptar el servicio, pulsando una tecla de la PDA, e imprime la Carta de Porte (Guía de Despacho) y la correspondiente Orden de Transporte que entregará en la terminal-depósito. Cuando se acepta el servicio, automáticamente se envía un mensaje a la empresa de Transporte y también un Preaviso a la Terminal y al Depósito con los datos del camión y del conductor.
4. Después de aceptado el servicio e impresos los documentos respectivos, el conductor activa el servicio en la PDA, que aparece en curso. Posteriormente, emprende el trayecto hacia la terminal o depósito, lugar donde debe recoger el contenedor vacío. Situado el camión en la plaza de carga asignada por el depósito, pulsa la tecla *Llegada punto carga/descarga* en la PDA.
5. Al ser cargado el contenedor en el camión, este inicia el recorrido hasta las instalaciones de una empresa transitaria en la ZAL (exportador-cliente). Al

---

<sup>4</sup> Elaborado con base a un reportaje publicado en Boletín N° 9 de Proatrans "Una mañana en un camión equipado con Transportic".

llegar a las instalaciones el conductor pulsa la tecla *Llegada punto cliente*. Aquí entrega los documentos correspondientes al servicio y procede a la carga de la mercancía en el contenedor.

6. Una vez finalizada la carga, se inicia el trayecto al terminal marítimo o puerto respectivo. Cuando es retirado el contenedor el conductor pulsa en la PDA la tecla *Finalizar* y emprende el regreso al punto de partida u otro asignado.

En resumen, los sistemas empleados por la ZEAL, así como el ejemplo disponible en el Puerto de Barcelona, deberían utilizarse como un estándar a nivel nacional para la organización de los envíos de la carga a los terminales portuarios, ya que presentan todas las ventajas y la tecnología para hacer más eficiente los sistemas de despacho y recepción. Físicamente, no todos los puertos necesitan construir una ZEAL, pero los sistemas que esta ocupa si deberían ser replicables, con diferencias y de acuerdo a otras realidades, y donde el rol del Ministerio de Transportes sería marcar la pauta en nuevas tecnologías, liderando un proceso de modernización en conjunto con las Empresas Portuarias y el SEP.

- Gestión intermodal de tránsito

La gestión intermodal de tránsito terrestre involucra al puerto y sus accesos, así como la tecnología disponible y la infraestructura de aparcamiento. Un caso ya revisado es el de la ZEAL de Valparaíso. La ZEAL de Valparaíso está basada en la implementación de otra ZEAL, el ZAL (Zona de Actividades Logísticas) del Puerto de Barcelona, la cual es una plataforma logística, con conexiones intermodales que hace de esta zona y el puerto un *hub* internacional. La ZAL de Barcelona presenta características comunes y que podrían ser replicables en los puertos nacionales, en lo referente a sus accesos e infraestructura disponible, por lo que una revisión de ésta permite idear soluciones a presentar.

El efecto de la globalización ha conducido a la competencia entre los puertos, dentro de cada uno y entre los diferentes modos de transporte. Por otra parte, los puertos en este ámbito han debido adaptarse cada día más a las exigencias de los clientes o usuarios de este. En este sentido muchos puertos se han convertido en un centro *hub*, que entre los aspectos que se valoran son la ubicación geográfica, accesos, instalaciones y equipamiento, entre otros, donde se entregue un servicio de calidad, rápido y costos competitivos.

En las siguientes figuras se presentan las proyecciones de crecimiento de la ZAL, el puerto y sus accesos.

Figura 3. Accesos y terminales ferroviarias: Puerto de Barcelona



Fuente: Documento "Red de conexiones y servicios del Puerto de Barcelona".



**Figura 4. Accesos viales: Puerto de Barcelona**



**Fuente:** Documento "Red de conexiones y servicios del Puerto de Barcelona".

El Puerto de Barcelona está compuesto por terminales de contenedores, carga general, cruceros, automóviles, graneles, short sea shipping y ferrys. Sin embargo, el Terminal de Contenedores TerCat – Muelle Prat, el cual entrará en funcionamiento a fines del año 2011, presenta características de gestión de tránsito intermodal con una planificación integrada para ambos modos, que sirven de ejemplo para los objetivos de este estudio.

**Figura 5. Terminal de Contenedores TerCat: Muelle Prat, Puerto de Barcelona**



Fuente: [www.tercat.es](http://www.tercat.es), Virtual Tour.

Como apoyo para el acceso y la gestión de ambos modos de transporte, el terminal cuenta con las siguientes operaciones. Es interesante resaltar que en este terminal el ferrocarril presenta un nivel menor de complejidad para su acceso, ya que no requiere la validación de cada camión y conductor, al registrarse el ferrocarril y sus contenedores como un solo transporte.

Los equipos y tecnologías utilizadas en cada proceso, se detallan a continuación.<sup>5</sup>

- **OCR.**<sup>6</sup> Los camiones ingresan a través de portales equipados con lectores OCR y detectores de radiación, lo que permite la captura de datos de los contenedores y la identificación del camión, controlando además los niveles de radioactividad.
- **Pre-ingreso.** El camión se detiene en las puertas de pre-ingreso automatizado, en el cual se validan las identidades del conductor y camión, además de inspeccionar los contenedores, seleccionando los servicios a utilizar.
- **Zona de aparcamiento.** Si el camión no puede ingresar directamente a la zona de almacenamiento, debe esperar en el área de aparcamiento hasta

<sup>5</sup> Fuente: [www.tectic.es](http://www.tectic.es), Tour Virtual.

<sup>6</sup> Sus siglas significan Optical Character Recognition, utilizado para identificar el contenido de texto dentro de una imagen.

que el conductor reciba la notificación de la autorización en los paneles de visualización de dicha área.

- *Puerta principal de ingreso.* El conductor del camión escanea su tarjeta de identificación y tras la validación en el sistema, ingresa al terminal o puerto.
- *Área de transferencia.* Una vez ingresado al puerto debe dirigirse a la zona de transferencia, donde una vez estacionado en el sector designado, el conductor debe ingresar a una de las cabinas contiguas para su registro. De igual manera, debe permanecer en el interior de dicha cabina hasta que la operación de seguridad se haya completado, es decir el contenedor retirado del camión. Una vez finalizado este proceso el conductor puede retirar el camión del puerto.
- *Operación ASC.<sup>7</sup>* El ASC ubica el contenedor en la posición seleccionada por el Automatic Grounding Strategy. Luego, una grúa posiciona el contenedor en el área de transferencia de forma automática.
- *Área de transferencia (Muelle-Lado Mar).* Una vez que los contenedores se encuentran posicionados en el área de transferencia, un *Shuttle Carrier* es notificado a través de un localizador. Este equipo confirma la recogida del contenedor y lo conduce hacia la grúa del muelle.
- *Operación de la grúa de muelle.* Una vez dejado el contenedor en el muelle, este es inspeccionado por un inspector antes de ser embarcado en el buque.

La planificación de la gestión intermodal ha sido liderada por la Autoridad Portuaria y otras instituciones, realizando diversos proyectos y planes de infraestructura, abarcando para ambos modos de transporte, que, en cierta forma, se han visto plasmados en la descripción anterior del Muelle Prat de TerCat. Otros documentos y planes que estudian las facilidades para el transporte, se describen a continuación.<sup>8</sup>

- *Proatrans* (Plan de Regulación y Ordenación de Acceso al Transporte vinculado al Port de Barcelona).

Este proyecto se estableció para desarrollar un plan especializado cuyo objetivo fue establecer el marco normativo bajo el que se prestan los servicios de transporte. Este marco normativo se encargó de regular el proceso de

---

<sup>7</sup> Significa grúas de apilamiento automático (Automatic stacking cranes)

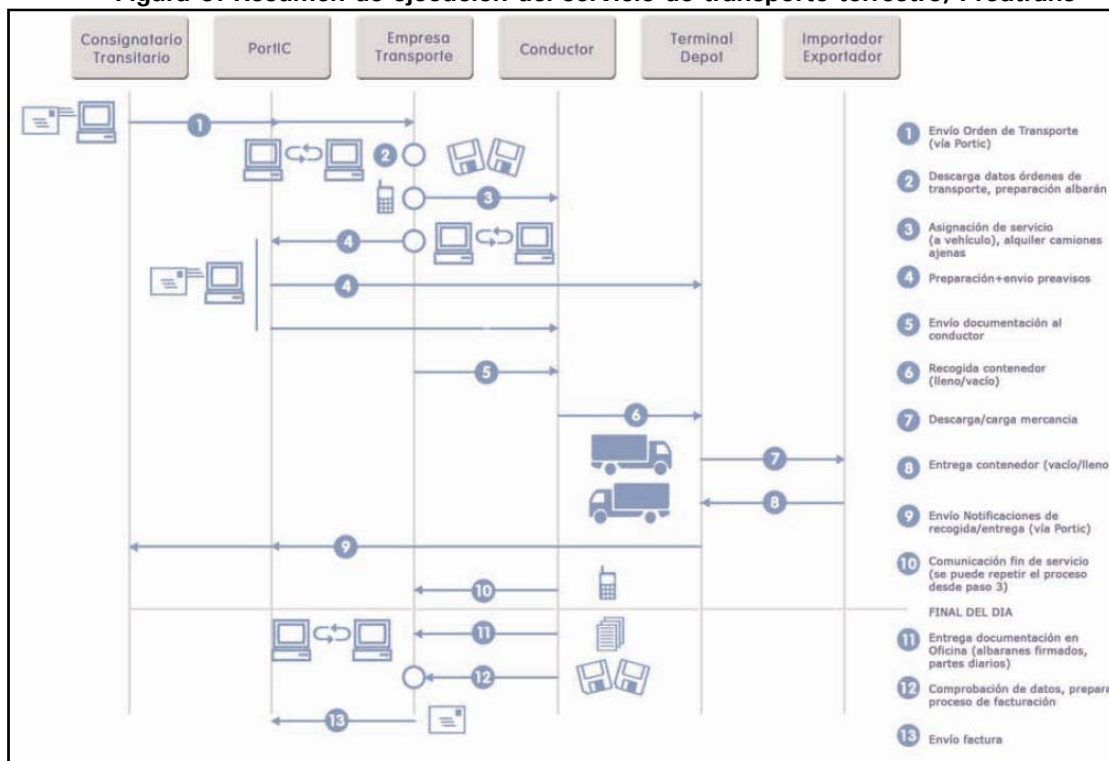
<sup>8</sup> Ver [www.portdebarcelona.es](http://www.portdebarcelona.es)

adaptación y modernización de las empresas de transporte y de los empresarios autónomos que operan en la actualidad. Se fundamenta en diez ejes principales:

1. Operativa, ordenación y normativa del sector.
2. Infraestructura y equipamientos.
3. Implantación de nuevas tecnologías.
4. Seguridad.
5. Prevención y riesgos laborales.
6. Formación.
7. Estructura empresarial.
8. Imagen del sector: buenas prácticas e información.
9. Acciones en el ámbito socio-laboral.
10. Mejoras medioambientales.

Se puede destacar del Plan la aplicación del procedimiento telemático de Entrada y Salida de Mercancía Terrestre (ESMT) a las empresas de transporte por carretera, vía sistema Portic (explicado posteriormente). En la siguiente figura se muestra el procedimiento telemático ESMT.

**Figura 6. Resumen de ejecución del servicio de transporte terrestre, *Proatrans***



Fuente: Boletín N° 1 de Proatrans, Octubre del 2005.

Por otra parte, para resolver problemas de identificación de camiones autorizados, la automatización de las puertas de entrada y la gestión de las colas, se optó por el Tag pasivo que, enganchado al camión, junto con la instalación de los diferentes equipos físicos de reconocimiento (instalación de espiras en el suelo), ofrece una solución de bajo costo para el camión y el puerto. En este sentido a diciembre del 2009 se habían instalado 600 equipos en los respectivos camiones.<sup>9</sup>

Con respecto al acceso, existe una coincidencia en operar con preaviso, con diferentes tiempos de anticipación según los casos, con esto al momento de presentarse el camión en el terminal, siempre estarán sus datos como de la operación a efectuar, solo chequeando en la puerta de acceso.

- *Plan Director Ferroviario del Puerto de Barcelona 2005-2020.*

La Autoridad Portuaria decidió que el ferrocarril debía contar con un plan para potenciar su operación, acorde con la política de transporte de la Unión Europea. Este Plan Director Ferroviario (PDF) tuvo por objetivo la planificación de la red ferroviaria del Puerto de Barcelona, definiendo la infraestructura y las instalaciones ferroviarias portuarias y extraportuarias necesarias para dar respuesta a la futura demanda, así como sus conexiones y sus accesos a la red general. Además, introdujo los criterios más adecuados para una eficiente explotación y gestión ferroviaria. El contenido programático del PDF es el siguiente.

1. Elaboración del diagnóstico de la situación actual, estudio de las instalaciones ferroviarias actuales.
2. Estimación de futuros tráficos portuarios, estudio de la demanda.
3. Definición de la solución general ferroviaria de instalaciones y accesos, tipificación y definición funcional de las necesidades ferroviarias.
4. Elaboración de un plan de etapas, análisis de la implantación de las instalaciones ferroviarias.
5. Propuesta de bases para la futura explotación ferroviaria, definición de necesidades en relación a la gestión de la infraestructura.
6. Definición de la inversión total y reparto de cargas entre agentes, estimación de costos asociados al plan director ferroviario.

Para obtener una visión general del PDF y las soluciones allí planteadas, a continuación se nombran los problemas existentes en el Puerto de Barcelona al momento de realizar el diagnóstico, que a juicio del Consultor son las más relevantes considerando el objetivo del presente estudio.

---

<sup>9</sup> Boletín N° 9 de Proatrans, Diciembre del 2009.

- El sistema ferroviario en el acceso principal carece de las adecuadas instalaciones de seguridad (posee un sistema de bloqueo telefónico y semáforos accionados por pedales en los pasos a nivel), de manera que su capacidad se ve muy limitada, desarrollando el transporte en régimen de maniobras con marcha a la vista y con mucho personal.
- Existen instalaciones de carga que invaden las vías, lo que provoca interrupciones en el servicio.
- Las vías no están estuchadas<sup>10</sup>, por lo que no se pueden utilizar locotractores<sup>11</sup>.
- En la línea de Vilafranca<sup>12</sup>, el transporte de carga debe realizarse durante los pocos espacios diurnos libres o en horario nocturno, fuera de los horarios comerciales (tren de pasajero), lo que limita su capacidad y reduce su competitividad.

Como conclusión, en el PDF se señala que mientras no se modernicen las instalaciones de seguridad y se implante un sistema de CTC, la capacidad de transporte y la competitividad del ferrocarril serán siempre limitados.<sup>13</sup>

Además, se agregan recomendaciones relativas a la operativa ferroviaria en el puerto, referente a los siguientes puntos.

1. Recepción de Trenes.
2. Consolidación y des-consolidación de trenes.
3. Maniobras.
4. Expedición de trenes.
5. Información.

En términos generales, los problemas ferroviarios asociados a los terminales o puertos, son consecuencia directa de la falta de infraestructura y medios, lo que redundará en una baja operatividad. En algunos casos, la infraestructura ferroviaria existente es obsoleta e inadecuada a las necesidades actuales, con una mala maniobrabilidad de carga de los convoyes. Por ende, al aumentar las maniobras y los tiempos de operación, se incrementan los costos de funcionamiento lo que unido a los problemas de acceso interno (poca capacidad) y externo (pocos surcos libres) hacen que el transporte ferroviario

---

<sup>10</sup> Vía con cuatro carriles, simétricamente dispuestos respecto a su eje, apta para la circulación de trenes con dos anchos de vía

<sup>11</sup> Equipo de trabajo utilizado para el desplazamiento, enganche y arrastre de otros equipos o maquinaria accesoría para trabajos diversos de vía

<sup>12</sup> Localidad a 49 km de Barcelona.

<sup>13</sup> CTC: Control de Tráfico Centralizado, consiste en un centro donde se regulan todas las señales y agujas situadas en el trayecto o vías, mediante sistemas informáticos, lo que permite establecer la ruta de los diferentes trenes con las mayores garantías de seguridad y fiabilidad.

no pueda ofrecer la calidad que demandan los clientes y pierda sistemáticamente competitividad frente al transporte por carretera.

- *Otros casos de interés*

El Gobierno Australiano, está constantemente investigando sobre nuevos Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS), en especial en los concernientes a la seguridad de pasos a nivel. En los últimos años han demostrado especial interés por la navegación satelital GPS, con dispositivos de vehículo a vehículo (V2v) y vehículo a infraestructura (V2i), con tecnologías de comunicación de corto alcance (DSRC). En este aspecto, la Región de Victoria es la pionera con la instalación de señales automatizadas de alerta anticipada (AAWS, por sus siglas en inglés). Este sistema funciona para cada cruce por medio de un control activo, el cual se activa por señales eléctricas dada la proximidad del tren, provocando este a su vez, las señales de peligro respectivas.

Otra tecnología menos sofisticada, pero que de igual manera ayuda a reducir los riegos y accidentes en los cruces ferroviarios, es la instalación de cámaras que facilitan la supervisión en el cumplimiento de las leyes de tránsito, cursando y evitando infracciones de exceso de velocidad u omisión de las señales de advertencia (por ejemplo cruzar cuando las barreras están abajo o las luces de advertencia encendidas). A modo de ejemplo esta medida ha sido adoptada desde el año 2007 por el Gobierno de Australia.

## **ANEXO 8**

### **Fichas de proyectos**



## Anexo 8. Fichas de proyectos

- Puerto de Arica

| AR 1. Vía exclusiva de acceso al Puerto de Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |           |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| Región: Arica y Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ubicación: Comienza en la intersección de Av. Chile con Av. Diego Portales, en la ciudad de Arica, terminando en el acceso al puerto, en Av. Máximo Lira. |           |                |
| Provincia: Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |           |                |
| Comuna: Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |           |                |
| Plazos: 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |           |                |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |           |                |
| Descripción del proyecto: El proyecto contempla una tercera pista exclusiva de acceso al puerto de Arica. La tercera pista sería una ampliación al poniente de las avenidas Chile y Máximo Lira, terminando en el actual acceso al puerto de Arica. Se contemplan expropiaciones en el sector.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |           |                |
| Justificación: La justificación del proyecto radica en la necesidad de solucionar los problemas de congestión presentados en el acceso al puerto de Arica por el flujo de camiones bolivianos, sobrepasando la capacidad de la vía en horas punta, y a que el puerto de Arica proyecta un aumento del 109% en toneladas transferidas al año 2015. Además, este proyecto soluciona un problema emblemático en los puertos nacionales, llamado "la última milla", cuyo significado es la falta de infraestructura de acceso en los últimos kilómetros a los puertos. |                                                                                                                                                           |           |                |
| Objetivos: Disminuir la congestión en las avenidas Chile y Máximo Lira por el flujo de camiones bolivianos, a través de una tercera pista exclusiva para camiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |           |                |
| Responsable: SERVIU, MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Monto aproximado de inversión:                                                                                                                            |           |                |
| Relación con otros proyectos: SI, relacionado con proyectos AR2 y AR6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tercera pista (1,53 km)                                                                                                                                   | UF 66.096 | US\$ 2.754.000 |
| Características: 1,53 km de longitud, 5.510 m2 de expropiaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Expropiaciones                                                                                                                                            | UF 11.373 | US\$ 473.860   |
| Beneficios: Ahorro de costos, reducción de riesgos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Total:                                                                                                                                                    | UF 77.469 | US\$ 3.227.860 |

Fuente: elaboración propia

**Figura 1. Vía exclusiva de acceso al puerto de Arica**



**Fuente:** elaboración propia

## AR 2. Antepuerto de Arica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |                   |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Arica y Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ubicación:</b> el proyecto se ubica en el llamado ZEAP del puerto de Arica, al costado norte de la Ruta 11-CH y limitando con el enlace a Ruta 5. |                   |                       |
| <b>Provincia:</b> Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Comuna:</b> Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Plazos:</b> 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> El proyecto contempla la construcción de un antepuerto para el puerto de Arica. Este antepuerto ya fue planteado por la EPA, proyecto llamado ZEAP (Zona Extensión Actividad Portuaria), Código BIP 30086963-0. Contempla un área de parqueo de camiones, patio de contenedores, oficinas, salas de espera, etc. En una segunda etapa (Etapa II) se contempla habilitar un patio de operaciones ferroviarias para el FCALP, proyecto cuya inversión no ha sido estimada y que contemplaría un cambio en el trazado ferroviario. Además, se deben construir dos enlaces en los accesos al antepuerto, en la Ruta 11-CH. |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Justificación:</b> La justificación del proyecto es contar con una zona de extensión portuaria fuera del puerto, para manejar el flujo de camiones bolivianos, contar con nuevas áreas de respaldo y proveer de servicios generales e institucionales. Esto, considerando que el Tratado de 1904 entre Chile y Bolivia permite que las cargas bolivianas de importación puedan estar 365 días liberadas de pago de almacenaje y las de exportación 60 días, congestionando las áreas de respaldo del puerto.                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Objetivos:</b> Contar con área de parqueo para camiones, previo al ingreso al puerto, un área de vaciado/llenado de contenedores y un área de servicios que permitan maximizar la capacidad productiva del puerto de Arica, aumentar sus áreas de respaldo y aumentar la competitividad del puerto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                      |                   |                       |
| <b>Responsable:</b> Empresa Portuaria (antepuerto), MOP (pasos a desnivel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                |                   |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, relacionado con proyectos AR1 y AR6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Antepuerto (3,2 ha)</b>                                                                                                                           | <b>UF 76.800</b>  | <b>US\$ 3.200.000</b> |
| <b>Características:</b> 3,2 ha de terreno y antepuerto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Dos enlaces</b>                                                                                                                                   | <b>UF 96.000</b>  | <b>US\$ 4.000.000</b> |
| <b>Beneficios:</b> Ahorro de costos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Parqueadero camiones</b>                                                                                                                          | <b>UF 23.760</b>  | <b>US\$ 990.000</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |                   |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Total:</b>                                                                                                                                        | <b>UF 196.560</b> | <b>US\$ 8.190.000</b> |

Fuente: elaboración propia

Figura 2. Antepuerto de Arica



Fuente: elaboración propia

| AR 3. Mejoramiento del Ferrocarril Arica - La Paz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |              |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|
| Región: Arica y Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ubicación: El proyecto contempla el mejoramiento de la línea férrea entre Arica y Visviri |              |                 |
| Provincia: Arica, Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |              |                 |
| Comuna: Arica, General Lagos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |              |                 |
| Plazos: 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |              |                 |
| Tipo: Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |              |                 |
| Descripción del proyecto: El proyecto contempla el mejoramiento de la línea del ferrocarril Arica - La Paz en toda su extensión, equivalente a 204 km, a un estándar tipo B (40 km/h) que permita transportar contenedores de importación a Bolivia. Las obras abarcan además mejoramientos en pendientes, curvaturas, señalización, etc. También se requiere mejorar el material rodante de FCALP, equivalente aproximadamente a 91 carros planos, 26 tipo cajón y 16 tipo transportador de autos, incluyendo locomotoras                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |              |                 |
| Justificación: El proyecto contempla convertirse en una alternativa al Corredor Bioceánico Norte del Eje Interoceánico Central de la IIRSA, permitiendo la importación de contenedores a Bolivia. En la actualidad, el FCALP está en etapa de rehabilitación de su línea, para reanudar su servicio suspendido el año 2005. Considerando que el puerto de Arica es la principal puerta de entrada de importaciones a Bolivia, el FCALP podría convertirse en una posibilidad atractiva de importación de contenedores. El éxito del proyecto radica no solamente en la intención por parte de Chile de mejorar la infraestructura del FCALP, sino también de Bolivia, por lo que un acuerdo entre las Cancillerías de ambos países es necesario. |                                                                                           |              |                 |
| Objetivos: Dotar de la infraestructura necesaria al FCALP para poder aumentar su competitividad en lo referente al transporte de contenedores hacia Bolivia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |              |                 |
| Responsable: FCALP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Monto aproximado de inversión:                                                            |              |                 |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyectos AR2 y AR4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mejorar estándar vía (204 km)                                                             | UF 1.126.080 | US\$ 46.920.000 |
| Características: 204 km de línea férrea, 133 carros de material rodante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mejorar material rodante (133 carros)                                                     | UF 159.600   | US\$ 6.650.000  |
| Beneficios: Ahorro de costos, revalorización de bienes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           |              |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Total:                                                                                    | UF 1.285.680 | US\$ 53.570.000 |

Fuente: elaboración propia

| AR 4. Mejoramiento de la parrilla ferroviaria en Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Región: Arica y Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ubicación: Actual maestranza de Arica, ubicada paralela a las avenidas Luis Beretta Porcel y Santa María |           |              |
| Provincia: Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |           |              |
| Comuna: Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |           |              |
| Plazos: 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |           |              |
| Tipo: Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |           |              |
| Descripción del proyecto: Contempla la remodelación de la parrilla ferroviaria en la actual maestranza de Arica, incorporando tecnología y continuando con las obras de saneamiento por contaminación que ha llevado a cabo EFE y la Empresa Portuaria.                                                                                    |                                                                                                          |           |              |
| Justificación: La justificación de este proyectó radica en mejorar las instalaciones del FCALP debido a su rehabilitación y mejorar la competitividad del ferrocarril en la región. Así mismo, es indispensable sanear el terreno de elementos contaminantes, situación que ya está siendo remediada por las autoridades correspondientes. |                                                                                                          |           |              |
| Objetivos: Proveer de un mejor servicio al FCALP para su adecuado acceso al puerto de Arica                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |           |              |
| Responsable: EFE, Empresa Portuaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Monto aproximado de inversión:                                                                           |           |              |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyecto AR3                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Mejoramiento parrilla ferroviaria (800 mts)                                                              | UF 19.200 | US\$ 800.000 |
| Características: Mejoramiento de parrilla ferroviaria de 800 mts.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |           |              |
| Beneficios: Revalorización de bienes, mejoras en el medioambiente                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Total:                                                                                                   | UF 19.200 | US\$ 800.000 |

Fuente: elaboración propia

## AR 5. Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Arica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Arica y Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en la comuna de Arica, siguiendo la línea férrea. Comienza en el cruce con la Av. Capitán Ávalos, terminando en la calle Artesanos |                   |                       |
| <b>Provincia:</b> Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Comuna:</b> Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Tipo:</b> Intervención en la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> El proyecto considera obras de paisajismo, construcción de pasarelas, cruces con señalización, pasos a desnivel y una ciclovia en el recorrido de la línea del ferrocarril entre el cruce con Av. Capitán Ávalos y Calle Artesanos, totalizando 3,3 km. Una segunda etapa, ampliando las obras hasta el cruce con la Ruta 11-CH podría implementarse a futuro. En total, se plantean dos pasos bajo nivel en vías con doble calzada (Av. Capitán Ávalos y Av. Santiago Arata), dos pasos bajo nivel (Artesanos, Dr. Armador Neghme) en vías con calzada simple, tres cruces viales con señalización y cuatro pasarelas para peatones. El proyecto también incluye una ciclovia paralela a la línea del ferrocarril de 3,3 km y que permita una conexión con una red de ciclovías para la ciudad y obras de paisajismo por un total de 39.600 m2. Debido a la escasez de agua en la región, las obras de paisajismo no consideran parques con vegetación, sino un tratamiento adecuado de la faja del ferrocarril. |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Justificación:</b> La justificación del proyecto está basada en el diagnóstico y visita a terreno realizada a la ciudad de Arica, en donde se constató las malas condiciones urbanas que afectan al sector circundante a la faja de la línea del ferrocarril al norte de la ciudad. Esta situación se vio reflejada en el análisis de externalidades realizado por el Consultor, en los campos de segregación urbana, delincuencia, inseguridad, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Objetivos:</b> El objetivo principal del proyecto es revalorizar urbanísticamente el sector colindante a la línea del tren al norte de la ciudad de Arica, entre el cruce con Av. Capitán Avalos y calle Artesanos, permitiendo mejorar la calidad de vida de las habitantes con obras de paisajismo y una ciclovia paralela a la línea férrea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                           |                   |                       |
| <b>Responsable:</b> SERVIU, FCALP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                                     |                   |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyecto AR3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2 pasos a desnivel con vías con doble calzada</b>                                                                                                                      | <b>UF 96.000</b>  | <b>US\$ 4.000.000</b> |
| <b>Características:</b> 4 cruces a desnivel, 3 cruces con señalización, 4 pasarelas, 3,3 kms de ciclovia y obras de paisajismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2 pasos a desnivel con vías de una calzada</b>                                                                                                                         | <b>UF 48.000</b>  | <b>US\$ 2.000.000</b> |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, mejoras en el medioambiente, mejoras en la calidad urbana y reducción de riesgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>3 cruces con señalización</b>                                                                                                                                          | <b>UF 18.000</b>  | <b>US\$ 750.000</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4 pasarelas</b>                                                                                                                                                        | <b>UF 17.664</b>  | <b>US\$ 736.000</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Ciclovia (3,3 m)</b>                                                                                                                                                   | <b>UF 1.188</b>   | <b>US\$ 49.500</b>    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Paisajismo (39.600 m2)</b>                                                                                                                                             | <b>UF 57.024</b>  | <b>US\$ 2.376.000</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Total:</b>                                                                                                                                                             | <b>UF 237.876</b> | <b>US\$ 9.911.500</b> |

Fuente: elaboración propia



**Figura 3. Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Arica**



**Fuente:** elaboración propia



## AR 6. Nuevo centro de acopio para la ciudad de Arica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                        |                   |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Arica y Parinacota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Ubicación:</b> Por determinar, alejado de la ciudad |                   |                       |
| <b>Provincia:</b> Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        |                   |                       |
| <b>Comuna:</b> Arica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                   |                       |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                   |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura vial y ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                        |                   |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> El proyecto contempla un nuevo centro de acopio para concentrados bolivianos, cuya toxicidad sea alta y que no puedan estar acopiados en la ciudad. Contempla la transferencia de concentrados ferrocarril-ferrocarril (con carros especiales) y ferrocarril-camión.                                                                                                                                                                             |                                                        |                   |                       |
| <b>Justificación:</b> Actualmente el puerto de Arica cuenta con instalaciones adecuadas para el acopio de concentrados contaminantes, pero las pocas áreas de respaldo, junto a las proyecciones de demanda del puerto que duplican su transferencia, hacen necesario plantear un nuevo centro de acopio alejado de la ciudad. Su ubicación queda por determinar, pero debe estar en un sector libre de agricultura, canales de regadío y cercano a la línea férrea y Ruta 11-CH. |                                                        |                   |                       |
| <b>Objetivos:</b> Aumentar las áreas de respaldo de concentrados bolivianos contaminantes en un recinto alejado de la ciudad para evitar contaminaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |                   |                       |
| <b>Responsable:</b> Empresa Portuaria, EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                  |                   |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, relacionado con proyecto AR2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Centro de Acopio (55.000 m2)</b>                    | <b>UF 132.000</b> | <b>US\$ 5.500.000</b> |
| <b>Características:</b> Centro de acopio de 55.000 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                   |                       |
| <b>Beneficios:</b> Mejoras en medioambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |                   |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Total:</b>                                          | <b>UF 132.000</b> | <b>US\$ 5.500.000</b> |

Fuente: elaboración propia

- Puerto de Antofagasta

| AN 1. Vía exclusiva de acceso al Puerto de Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                       |           |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| Región: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ubicación: Comienza en la intersección de Av. Grecia con Av. General José Manuel Borgoño, en la ciudad de Arica, terminando en el acceso al puerto, en Av. Grecia con Carlos Condell. |           |                |
| Provincia: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Comuna: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Tipo: Inversión vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Descripción del proyecto: El proyecto contempla una tercera pista exclusiva de acceso al puerto de Antofagasta, tal cual se planteó para el puerto de Arica. La tercera pista sería una ampliación a tres pistas en Av. Grecia, terminando en el actual acceso al puerto. Se contemplan expropiaciones en el sector.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Justificación: A diferencia del puerto de Arica, en Antofagasta no existen los problemas de congestión en el acceso al puerto por parte de los camiones. por lo tanto se buscan disminuir otras externalidades del modo. La justificación del proyecto está en la necesidad de separar el flujo de camiones por la costanera de la ciudad, en el sector sur, identificado por el turismo, el nuevo casino, entre otros atractivos. Esta situación fue detectada en el diagnóstico realizado para la ciudad de Antofagasta. |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Objetivos: Segregar el flujo de camiones de carga en Av. Grecia, costanera de la ciudad y una de las principales vías de movilización y turísticas de la ciudad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Responsable: SERVIU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Monto aproximado de inversión:                                                                                                                                                        |           |                |
| Relación con otros proyectos: NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tercera pista (1,34 km)                                                                                                                                                               | UF 57.888 | US\$ 2.412.000 |
| Características: 1,34 km de longitud, 4.824 m2 de expropiaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Expropiaciones                                                                                                                                                                        | UF 4.978  | US\$ 207.432   |
| Beneficios: Ahorro de costos, reducción de riesgos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                       |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Total:                                                                                                                                                                                | UF 62.866 | US\$ 2.619.432 |

Fuente: elaboración propia

| AN 2. Soterramiento de la vía férrea y nuevo acceso al puerto de Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |            |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ubicación: El soterramiento de la vía comienza en la antigua estación del FCAB, llamado hoy Patio Norte, y emerge al interior del puerto de Antofagasta |            |                 |
| Provincia: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Comuna: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Plazos: 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Tipo: Intervención en la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Descripción del proyecto: Considera el hundimiento de la línea del ferrocarril entre el patio de operaciones ubicado en la antigua estación de ferrocarriles de Antofagasta para emerger dentro del puerto de Antofagasta. El largo aproximado son 1,3 km, que considerando el actual largo de los ferrocarriles que van al puerto aparece como suficiente. Las características del soterramiento (túnel minero, trinchera abierta) deben determinarse en un estudio de ingeniería.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Justificación: Antofagasta tiene que convivir diariamente con los problemas que ocasiona el ferrocarril en su acceso a puerto. Estas incomodidades, aunque han ido mejorando mediante pasos del ferrocarril en horarios no punta, solo se solucionarán definitivamente si el ferrocarril tiene un nuevo acceso al puerto que no pase por el centro histórico y comercial de la ciudad. Para esto, la solución más ambiciosa considera hundir la línea del ferrocarril en el último tramo de aproximadamente 1 kilómetro hacia el puerto. La realización de este proyecto por parte de FCAB debe darse en un contexto de real necesidad, apoyado por las autoridades regionales y municipales, y sustentado en su rentabilidad por un crecimiento explosivo de transferencia de carga en el puerto de Antofagasta. |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Objetivos: Eliminar las externalidades que produce el paso del ferrocarril a nivel en su tramo al puerto de Antofagasta, que ocasiona congestión, inseguridad para los peatones y desvaloriza el centro histórico y comercial de Antofagasta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Responsable: FCAB, con apoyo regional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Monto aproximado de inversión:                                                                                                                          |            |                 |
| Relación con otros proyectos: SI, con iniciativas de gestión y posible realización de un tranvía urbano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Soterramiento vía (1,3 km)                                                                                                                              | UF 312.000 | US\$ 13.000.000 |
| Características: Soterramiento de 1,3 km de longitud de la línea férrea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |            |                 |
| Beneficios: Reducción de riesgos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                         |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Total:                                                                                                                                                  | UF 312.000 | US\$ 13.000.000 |

Fuente: elaboración propia

**Figura 4. Soterramiento vía férrea y nuevo acceso al puerto de Antofagasta**



**Fuente:** elaboración propia

| AN 3. Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |            |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ubicación: El proyecto comienza en el límite urbano actual al norte de la ciudad para terminar en el acceso sur de Antofagasta por la Ruta 28 |            |                 |
| Provincia: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                               |            |                 |
| Comuna: Antofagasta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |            |                 |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |            |                 |
| Tipo: Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |            |                 |
| Descripción del proyecto: El proyecto considera obras de paisajismo, construcción de pasarelas, cruces con señalización, pasos a desnivel y una ciclovía en el recorrido de la línea del ferrocarril, tal cual se planteó para la ciudad de Arica. Este mejoramiento se da en los actuales límites norte y sur de la ciudad de Antofagasta. Se prevé una segunda etapa, ampliando las obras a medida que la ciudad vaya creciendo. En total, se plantean dos pasos bajo nivel en vías con doble calzada (Av. Salvador Allende y 21 de Mayo), 10 pasos bajo nivel (Subteniente Pérez Canto, Nicolás Tirado, Antonio Rendic, Azapa, Paihuano, Montevideo, Iquique, Matta, Gral. Antonio Sucre y Gral. Manuel Bulnes) en vías con calzada simple, 23 cruces viales con señalización y 13 pasarelas para peatones, separadas en un km aproximadamente. Cabe destacar que varios de estos cruces ya se encuentran mejorados por parte de FCAB, por lo que se requiere una revisión de la actual condición de estos. El proyecto también incluye una ciclovía paralela a la línea del ferrocarril de 21,6 km, convirtiéndose en una alternativa de transporte urbano para la ciudad y obras de paisajismo por un total de 259.400 m2. Debido a la escasez de agua en la región, las obras de paisajismo no consideran parques con vegetación, sino un tratamiento adecuado de la faja del ferrocarril. |                                                                                                                                               |            |                 |
| Justificación: La justificación del proyecto está basada en el diagnóstico y visita a terreno realizada a la ciudad de Antofagasta, en donde se constató las malas condiciones urbanas que afectan al sector circundante a la faja de la línea del ferrocarril que cruza la ciudad y que se convirtió en la mayor barrera urbana de la ciudad. Esta situación se vio reflejada en el análisis de externalidades realizado por el Consultor, en los campos de segregación urbana, delincuencia, inseguridad, entre otros, en donde Antofagasta tuvo la peor evaluación de todos los puertos analizados en este ítem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |            |                 |
| Objetivos: El objetivo principal del proyecto es revalorizar urbanísticamente el sector colindante a la línea del tren en la ciudad de Antofagasta, permitiendo mejorar la calidad de vida de las habitantes con obras de paisajismo y una ciclovía paralela a la línea férrea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |            |                 |
| Responsable: SERVIU, FCAB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Monto aproximado de inversión:                                                                                                                |            |                 |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyecto AN2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 pasos a desnivel con vías con doble calzada                                                                                                 | UF 96.000  | US\$ 4.000.000  |
| Características: 12 cruces a desnivel, 23 cruces con señalización, 13 pasarelas, 21,6 kms de ciclovía y obras de paisajismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10 pasos a desnivel con vías de una calzada                                                                                                   | UF 240.000 | US\$ 10.000.000 |
| Beneficios: revalorización de bienes, mejoras en el medioambiente, mejoras en la calidad urbana y reducción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 23 cruces con señalización                                                                                                                    | UF 138.000 | US\$ 5.750.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13 pasarelas                                                                                                                                  | UF 57.408  | US\$ 2.392.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ciclovía (3,3 m)                                                                                                                              | UF 7.783   | US\$ 324.300    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Paisajismo (259.440 m2)                                                                                                                       | UF 373.594 | US\$ 15.566.400 |

| AN 3. Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Antofagasta |               |                   |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|------------------------|
| de riesgos                                                                        |               |                   |                        |
|                                                                                   | <b>Total:</b> | <b>UF 912.784</b> | <b>US\$ 38.032.700</b> |

Fuente: elaboración propia

**Figura 5. Mejoramiento faja vía férrea con obras de paisajismo, ciudad de Antofagasta**



Fuente: elaboración propia



- Puerto de Ventanas

| PV 1. Mejoramiento del acceso vial al puerto de Ventanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                         |            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ubicación: El proyecto se ubica en la Ruta F-30-E en el acceso al puerto de Ventanas, limitando con Quintero y la localidad de Ventanas |            |                 |
| Provincia: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |            |                 |
| Comuna: Puchuncaví                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |            |                 |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                         |            |                 |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |            |                 |
| Descripción del proyecto: Se contempla construir un nuevo acceso al puerto de Ventanas, con un enlace que permita a los camiones que vengan del norte, por la Ruta Nogales - Puchuncaví, o del sur por la Ruta 60-CH acceder al puerto. Incluye una doble calzada de 3 km de longitud (1,5 km en cada sentido desde la entrada del puerto), lo que incluye ampliar el puente que está a la salida de la localidad de Ventanas. Este proyecto es un complemento del Mejoramiento de la Ruta F-30-E.                                                                                                              |                                                                                                                                         |            |                 |
| Justificación: En la visita a terreno efectuada durante el diagnóstico, y posteriormente en el ranking realizado en infraestructura de acceso para los puertos del estudio, se consideró que el acceso a puerto Ventanas para los camiones no era el más apropiado. Desde el norte, por la Ruta F-30-E, no hay problemas, pero desde el sur los camiones deben girar y atravesar la calzada en dirección al puerto, situación bastante ineficiente y peligrosa. El proyecto debería ser financiado entre el MOP y el Puerto de Ventanas en caso de que la Ruta F-30-E no sea concesionada en la próxima década. |                                                                                                                                         |            |                 |
| Objetivos: Contar con un nuevo acceso a Puerto Ventanas para los camiones, más seguro y eficiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |            |                 |
| Responsable: MOP, Puerto Ventanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Monto aproximado de inversión:                                                                                                          |            |                 |
| Relación con otros proyectos: Si, con proyecto PV2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Enlace                                                                                                                                  | UF 52.800  | US\$ 2.200.000  |
| Características: Construcción de un enlace al puerto, con pista exclusiva, y ensanche en doble calzada por 3,0 km, considerando un puente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Doble calzada (3,0 km)                                                                                                                  | UF 158.400 | US\$ 6.600.000  |
| Beneficios: Ahorro de costos, reducción de riesgos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Puente con doble calzada                                                                                                                | UF 28.800  | UF 1.200.000    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total:                                                                                                                                  | UF 240.000 | US\$ 10.000.000 |

Fuente: elaboración propia

## PV 2. Mejoramiento Ruta F-30-E

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                  |                     |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| <b>Región:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en la Ruta F-30-E, entre el camino a Quintero y el cruce con la Ruta Nogales - Puchuncaví |                     |                        |
| <b>Provincia:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Comuna:</b> Puchuncaví                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Descripción del proyecto:</b> El MOP tuvo en carpeta concesionar la llamada Autorruta Concón - Puchuncaví, con un proyecto de pavimentar y aumentar a doble calzada parte de las rutas F-30-E y F-190. Este proyecto no aparece actualmente dentro de las obras concesionables por el Ministerio. En caso de que vuelva a entrar en carpeta, lo que aumentaría significativamente el estándar para el acceso al Puerto Ventanas, se plantea que el estudio original, cuya inversión a nivel de perfil era de US\$ 207.000.000, incluya el tramo de la Ruta F-30-E entre el acceso a Quintero y el cruce con la Ruta Nogales - Puchuncaví, de 24,9 km de longitud. Este proyecto además serviría para incentivar a los camiones a utilizar las rutas concesionadas y no los caminos urbanos sin peajes, al establecer peajes al acceso al puerto. La inversión de este proyecto ha sido calculada considerando que el acceso al puerto de Ventanas ya ha sido mejorado, descrito en el proyecto anterior |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Justificación:</b> En la visita a terreno efectuada durante el diagnóstico, y posteriormente en el ranking realizado en infraestructura de acceso para los puertos del estudio, se consideró que el acceso a puerto Ventanas para los camiones no era el más apropiado. Desde el norte, por la Ruta F-30-E, no hay problemas, pero desde el sur los camiones deben girar y atravesar la calzada en dirección al puerto, situación bastante ineficiente y peligrosa. El proyecto debería ser financiado entre el MOP y el Puerto de Ventanas en caso de que la Ruta F-30-E no sea concesionada en la próxima década.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Objetivos:</b> Aumentar el estándar de la Ruta F-30-E a una doble calzada concesionada y con peajes, mejorando la principal ruta al puerto de Ventanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Responsable:</b> MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                            |                     |                        |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> Si, con proyecto PV1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Doble calzada (3,0 km)</b>                                                                                                    | <b>UF 1.314.720</b> | <b>US\$ 54.780.000</b> |
| <b>Características:</b> Doble calzada de 24,9 km de longitud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                  |                     |                        |
| <b>Beneficios:</b> Ahorro de costos, reducción de riesgos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                  |                     |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Total:</b>                                                                                                                    | <b>UF 1.314.720</b> | <b>US\$ 54.780.000</b> |

Fuente: elaboración propia



### PV 3. Nuevo parqueadero de camiones para Puerto Ventanas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                |                  |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Ubicación:</b> El proyectos ubica al costado de la Ruta Nogales - Puchuncaví, en un terreno por determinar. |                  |                       |
| <b>Provincia:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Comuna:</b> Puchuncaví                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Plazos:</b> 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Se propone la construcción de un parqueadero de 30.000 m2 para los camiones que van a Puerto Ventanas, similar al planteado para Puerto Panul, en San Antonio. Estaría a la entrada de Ventanas, a un costado de la Ruta Nogales - Puchuncaví, y contaría con servicios, baños, áreas comunes, entre otros. El parqueadero sería administrado por una concesión.                                                       |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Justificación:</b> Se detectó en el diagnóstico realizado al puerto de Ventanas, que los camiones que esperan carga se estacionan en zonas urbanas y residenciales en la localidad de Ventanas. Esto resultó en una mala evaluación en el análisis de externalidades realizado en este estudio. Se recomienda la construcción de un parqueadero de camiones que evite la situación actual de camiones estacionados en zonas urbanas y residenciales. |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Objetivos:</b> Erradicar el estacionamiento de camiones en sectores urbanos a los alrededores de Puerto Ventanas a través de la concesión de un nuevo parqueadero a las afueras de la localidad de Ventanas.                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                |                  |                       |
| <b>Responsable:</b> Puerto de Ventanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                          |                  |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Parqueadero (30.000 m2)</b>                                                                                 | <b>UF 64.800</b> | <b>US\$ 2.700.000</b> |
| <b>Características:</b> Parqueadero de 30.000 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Terreno (30.000 m2)</b>                                                                                     | <b>UF 30.240</b> | <b>US\$ 1.260.000</b> |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |                  |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Total:</b>                                                                                                  | <b>UF 95.040</b> | <b>US\$ 3.960.000</b> |

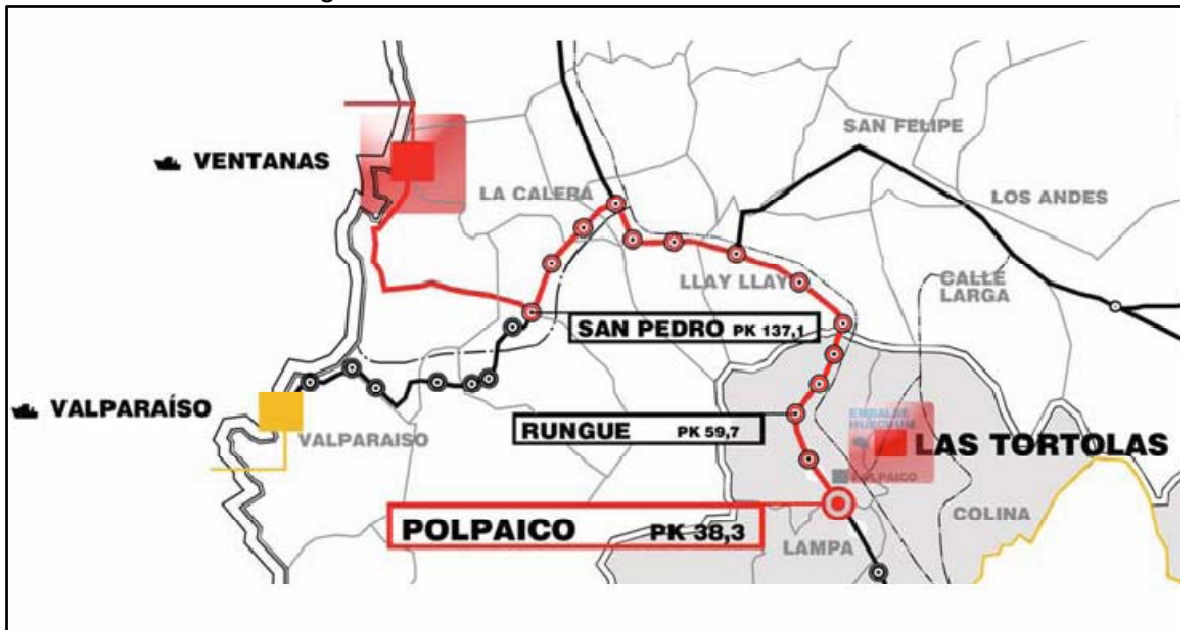
Fuente: elaboración propia

### PV 4. Nuevo ramal ferroviario a Las Tórtolas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |                   |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>Región:</b> Metropolitana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Ubicación:</b> El proyecto contempla un nuevo ramal ferroviario a la planta Las Tórtolas, de la minera AngloAmerican, ubicado en la comuna de Colina |                   |                        |
| <b>Provincia:</b> Chacabuco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Comuna:</b> Colina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Consisten en un nuevo ramal ferroviario a la planta concentradora Las Tórtolas, de AngloAmerican, para el transporte de concentrado de cobre en ferrocarril, con una extensión de 26 km.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Justificación:</b> Este proyecto ha sido analizado por EFE, el porteador ferroviario FEPASA y Puerto Ventanas, quienes fueron las fuentes de información para incluirlo en este estudio. La justificación del proyecto radica en la expansión, que debería haber comenzado en 2010, de la mina Los Bronces, la cual entregará del orden de 1.000.000 de toneladas anuales de concentrado de cobre a la planta concentradora Las Tórtolas. Todas las partes están de acuerdo de que esta cantidad debería ser transportada por ferrocarril (AngloAmerican utiliza el ferrocarril como modo de transporte en sus operaciones alrededor del mundo, excepto en Chile, por falta de infraestructura). Los responsables del proyecto deben ponerse de acuerdo en la forma de financiación lo antes posible. |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Objetivos:</b> Construir un nuevo ramal ferroviario, de 26 km de distancia, entre la línea que va a Puerto Valparaíso y Puerto Ventanas y la planta concentradora de Las Tórtolas, en Colina, para que el modo ferroviario tenga la posibilidad de transportar a Puerto Ventanas 1.000.000 de toneladas anuales de concentrado de cobre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Responsable:</b> EFE, FEPASA, AngloAmerican                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                   |                   |                        |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> Si, con proyecto PV6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Nuevo ramal (26 km)</b>                                                                                                                              | <b>UF 499.200</b> | <b>US\$ 20.800.000</b> |
| <b>Características:</b> Nuevo ramal de 26 km de distancia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                         |                   |                        |
| <b>Beneficios:</b> Ahorro de costos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |                   |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Total:</b>                                                                                                                                           | <b>UF 499.200</b> | <b>US\$ 20.800.000</b> |

Fuente: elaboración propia

Figura 6. Nuevo ramal ferroviario a Las Tórtolas



Fuente: "Optimización de la Cadena Logística de Transporte Ferroviario de Carga – Región de Valparaíso." EFE - 2008

| PV 5. Pasos a desnivel y aumento de seguridad en ramal San Pedro - Ventanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ubicación: El proyecto se ubica en tres sectores del ramal San Pedro - Ventanas. El primero en la localidad de Loncura, en las proximidades de puerto Ventanas, y los otros dos en los cruces con Av. Chile, en Quintero, y en la Ruta F-30-E, a la salida de Concón |           |                |
| Provincia: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Comuna: Puchuncaví, Quintero, Concón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Tipo: Intervención en la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Descripción del proyecto: Incluye la construcción de dos pasos a desnivel, en Concón y Quintero, y la instalación de un cerco en la línea del ferrocarril en la localidad de Loncura                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Justificación: Durante el diagnóstico y la visita a terreno efectuada para el puerto de Ventanas, se detectaron conflictos viales en los cruces mencionados, particularmente el de Concón, el cual genera niveles de congestión mayor, y de seguridad en la localidad de Loncura. Esto se vio reflejado en el análisis de externalidades realizado al puerto, por lo que se plantearon los proyectos para mitigarlos. |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Objetivos: Mejorar el cruce del ferrocarril con la construcción de dos pasos a desnivel y de un cerco que aumenta la seguridad en la localidad de Loncura.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
| Responsable: EFE, SERVIU, MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Monto aproximado de inversión:                                                                                                                                                                                                                                       |           |                |
| Relación con otros proyectos: NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pasos a desnivel (2)                                                                                                                                                                                                                                                 | UF 57.600 | US\$ 2.400.000 |
| Características: Construcción de pasos a desnivel en Av. Chile, en Quintero, con Ruta F-30-E en Concón, y un cerco de seguridad en la localidad de Loncura                                                                                                                                                                                                                                                            | Cerco de seguridad                                                                                                                                                                                                                                                   | UF 3.692  | US\$ 153.860   |
| Beneficios: Ahorro de costos, reducción de riesgos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Total:                                                                                                                                                                                                                                                               | UF 61.292 | US\$ 2.553.860 |

Fuente: elaboración propia

| PV 6. Mejoramiento estándar línea férrea San Pedro - Ventanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                  |            |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ubicación: El proyecto se ubica en el ramal ferroviario que va desde San Pedro a Puerto Ventanas |            |                 |
| Provincia: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  |            |                 |
| Comuna: Puchuncaví                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |            |                 |
| Plazos: 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  |            |                 |
| Tipo: Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  |            |                 |
| Descripción del proyecto: Se contempla mejorar el estándar de la línea férrea que va a Puerto Ventanas de clase A (20 km/h) a clase B (40 km/h), incluyendo el reforzamiento de dos puentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  |            |                 |
| Justificación: Las malas condiciones de este ramal, ratificadas por Puerto Ventanas y el operador FEPASA durante la etapa de diagnóstico, hacen necesario plantear un mejoramiento para la operación del ferrocarril. Los problemas actuales más graves se dan en el sector de Ritoque, en donde el ferrocarril alcanza velocidades mínimas de hasta 10 km/h. El proyecto se justifica además por nuevos proyectos mineros en la región, como la expansión de la mina Los Bronces, que aportará 1.000.000 de ton/año y de Codelco Andina, que producirá para el año 2014, 1.400.000 ton/año adicionales |                                                                                                  |            |                 |
| Objetivos: Mejorar el estándar de la línea férrea entre San Pedro y Puerto Ventanas, con el objetivo de aumentar la eficiencia y competitividad del modo ferroviario en la V región.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                  |            |                 |
| Responsable: EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Monto aproximado de inversión:                                                                   |            |                 |
| Relación con otros proyectos: Si, con proyecto PV4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Estándar clase B (45 km)                                                                         | UF 248.400 | US\$ 10.350.000 |
| Características: Mejoramiento a estándar clase B en el ramal San Pedro - Ventanas, de 45,0 km de longitud y el reforzamiento de dos puentes, Mantagua y Aconcagua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Reforzamiento de puentes (2)                                                                     | UF 78.480  | US\$ 3.270.000  |
| Beneficios: Ahorro de costos, reducción de riesgos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                  |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                  |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Total:                                                                                           | UF 326.880 | UF 13.620.000   |

Fuente: elaboración propia

- Puerto de Valparaíso

| VA 1. Nuevo parqueadero de camiones en sector Placilla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ubicación: El proyecto se ubica en el sector de Placilla, a las afueras de Valparaíso |            |                 |
| Provincia: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |            |                 |
| Comuna: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |            |                 |
| Plazos: 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |            |                 |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |            |                 |
| Descripción del proyecto: Se propone la construcción de un parqueadero de 70.000 m2 para los camiones que se estacionan en el sector de Placilla, lugar en donde varios freightforwarders tiene instalaciones y depósitos de contenedores. Se ubicaría en un terreno entre Av. Tupungato y Av. Parque Pañuelas.                                                                                     |                                                                                       |            |                 |
| Justificación: La justificación del proyecto salió del diagnóstico y la visita a terreno realizada para el puerto de Valparaíso, en donde se constató que los camiones que esperan carga en el sector de Placilla, no tienen un parqueadero adecuado, lo que ocasiona que muchos de ellos se estacionen en sectores urbanos. Placilla está declarada como zona residencial en el PRC de Valparaíso. |                                                                                       |            |                 |
| Objetivos: Erradicar el estacionamiento de camiones en sectores urbanos en Placilla, a las afueras de Valparaíso, a través de la concesión de un nuevo parqueadero.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |            |                 |
| Responsable: Empresa Portuaria, MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Monto aproximado de inversión:                                                        |            |                 |
| Relación con otros proyectos: NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Parqueadero (70.000 m2)                                                               | UF 151.200 | US\$ 6.300.000  |
| Características: Parqueadero de 30.000 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Terreno (70.000 m2)                                                                   | UF 141.120 | US\$ 5.880.000  |
| Beneficios: revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total:                                                                                | UF 292.320 | US\$ 12.180.000 |

Fuente: elaboración propia

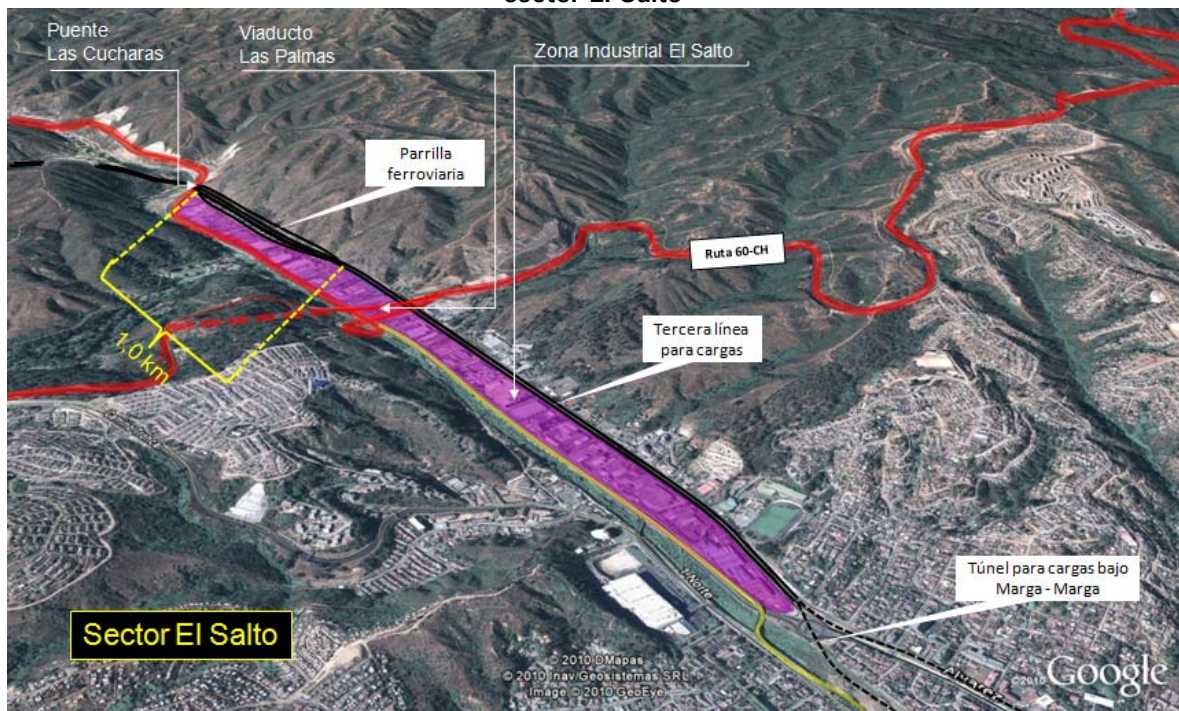
| VA 2. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |            |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ubicación: El proyecto comienza en el sector Puente Las Cucharas terminando en el puerto de Valparaíso |            |                 |
| Provincia: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |            |                 |
| Comuna: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |            |                 |
| Plazos: 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |            |                 |
| Tipo: Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                        |            |                 |
| Descripción del proyecto: El proyecto involucra una gran cantidad de nueva infraestructura para el ferrocarril de carga. Se contemplan la construcción de una tercera línea para cargas, desde la zona industrial de El Salto hasta el puerto de Valparaíso, la cual se hunde en un nuevo túnel bajo el estero Marga - Marga, continúa en un nuevo túnel en Cerro Castillo, vuelve a hundirse en el sector de Barón, pasando debajo del futuro Mall y termina en el actual terminal STI de Valparaíso. Contempla además dos desvíos de cruzamiento hacia Limache, construcción de una parrilla ferroviaria en el sector Puente Las Cucharas, y una nueva estación de transferencia en Prat y expropiaciones                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |            |                 |
| Justificación: Después de una serie de consultas a expertos del área, se determinó que la única solución definitiva para el transporte de cargas por ferrocarril al puerto de Valparaíso era la construcción de una tercera línea. La actual línea permite esto en ciertos sectores, pero las limitaciones con el Merval, especialmente en el túnel de acceso al puerto, obligan a plantear una separación definitiva del ferrocarril de carga con Merval. Este proyecto se plantea con una mirada estratégica, ya que los actuales volúmenes de carga son insuficientes para rentabilizar las inversiones requeridas. También, se consideró el carácter patrimonial y turístico de Valparaíso, en donde el borde costero de la ciudad debe ser protegido y donde las externalidades generadas por los modos de transporte no pueden afectar el comercio y el turismo. El financiamiento del proyecto requerirá la participación de varios Ministerios, además de EFE. |                                                                                                        |            |                 |
| Objetivos: Aumentar la competitividad en el transporte de contenedores en ferrocarril al puerto de Valparaíso con la construcción de una tercera línea, túneles, y estaciones de transferencia, con una mirada estratégica a largo plazo y considerando a Valparaíso como una ciudad - puerto moderna y de importancia nacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |            |                 |
| Responsable: Diversos Ministerios, EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Monto aproximado de inversión:                                                                         |            |                 |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyecto VA3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Parrilla ferroviaria en puente Las Cucharas (1 km)                                                     | UF 72.000  | US\$ 3.000.000  |
| Características: Construcción de una tercera línea, nuevo acceso soterrado por el estero Marga Marga, túneles en Cerro Castillo y Barón y estaciones de transferencia en puente Las Cucharas y en la ampliación de Prat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Expropiaciones (60.000 m2)                                                                             | UF 123.840 | US\$ 5.160.000  |
| Beneficios: revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, disminución de riesgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Desvíos de cruzamiento (2)                                                                             | UF 35.280  | US\$ 1.470.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tercera línea en El Salto (2,6 km)                                                                     | UF 49.152  | US\$ 2.048.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nuevo túnel en Marga Marga (3,8 km)                                                                    | UF 904.800 | US\$ 37.700.000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nuevo túnel en Cerro Castillo (0,8 km)                                                                 | UF 180.000 | US\$ 7.500.000  |



| VA 2. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso |                                            |                     |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                      | Tercera línea en Recreo (3,5 km)           | UF 67.968           | US\$ 2.832.000         |
|                                                                                      | Nuevo túnel en Barón (1,2 km)              | UF 283.200          | US\$ 11.800.000        |
|                                                                                      | Tercera línea en Prat 0,8 km)              | UF 15.744           | US\$ 656.000           |
|                                                                                      | Centro de transferencia en Prat (8.200 m2) | UF 19.680           | US\$ 820.000           |
|                                                                                      | <b>Total:</b>                              | <b>UF 1.751.664</b> | <b>US\$ 72.986.000</b> |

Fuente: elaboración propia

**Figura 7. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso: sector El Salto**



Fuente: elaboración propia



**Figura 8. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso:  
sector centro de Viña del Mar**



Fuente: elaboración propia

**Figura 9. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso:  
sector Recreo**



Fuente: elaboración propia

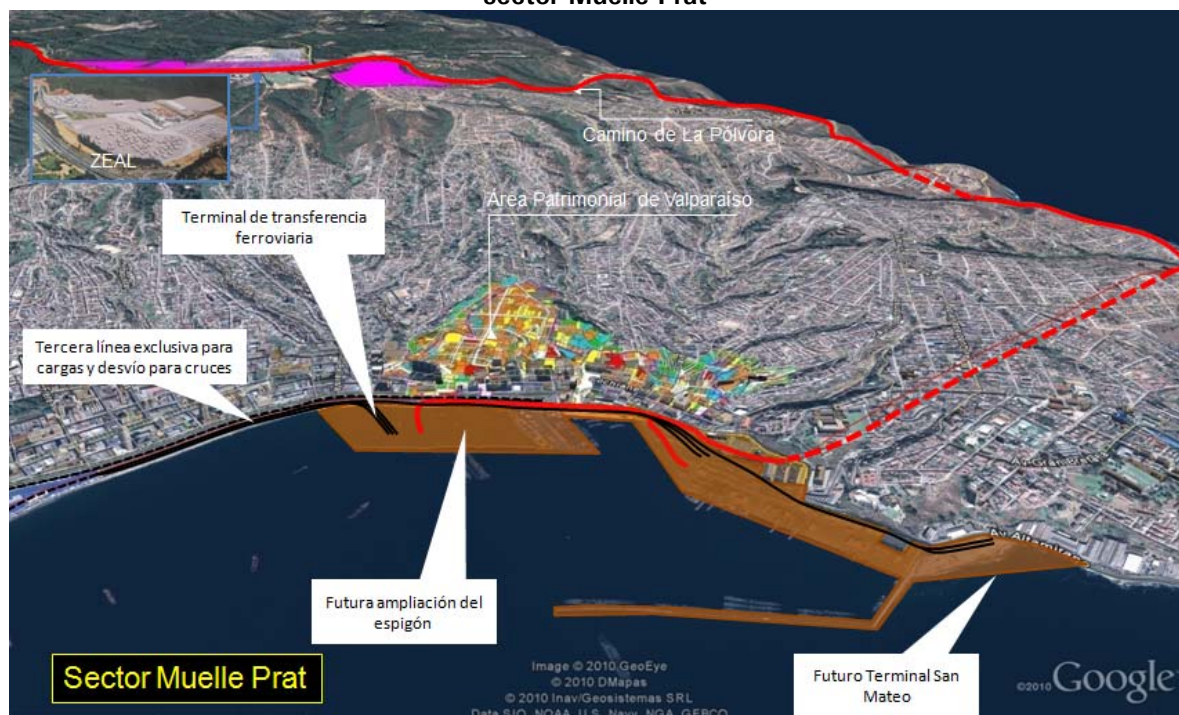


**Figura 10. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso: sector Yolanda - Barón**



Fuente: elaboración propia

**Figura 11. Recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso: sector Muelle Prat**



Fuente: elaboración propia

### VA 3. Ampliación del ferrocarril de carga en Valparaíso

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                  |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Ubicación:</b> Terminales ferroviario de Yolanda y Mateo, a concretarse en las próximas décadas |                  |                       |
| <b>Provincia:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Comuna:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Plazos:</b> 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Es la continuación, en una segunda y tercera etapa, del proyecto de recuperación y mejoramiento estratégico del ferrocarril de carga en Valparaíso hacia los terminales proyectados de Yolanda y San Mateo. El proyecto considera la construcción de estaciones de transferencia y una línea al terminal San Mateo. Se da en el contexto de que el puerto de Valparaíso realice nuevas inversiones en los terminales proyectados. |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Justificación:</b> De concretarse los terminales de Yolanda y San Mateo, ambos requerirán de estaciones de transferencia para el ferrocarril, y en el caso de San Mateo, la construcción de una línea férrea que parta desde el actual terminal TPS. Esto, para mantener la competitividad del modo en estos nuevos terminales                                                                                                                                  |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Objetivos:</b> Dotar de infraestructura ferroviaria a los terminales proyectos de Yolanda y San Mateo, en el puerto de Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |                  |                       |
| <b>Responsable:</b> Empresa Portuaria, EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                              |                  |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyecto VA2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Centro de transferencia Yolanda (12.600 m2)</b>                                                 | <b>UF 30.240</b> | <b>US\$ 1.260.000</b> |
| <b>Características:</b> Construcción de estaciones de transferencia en Yolanda y San Mateo, y una nueva línea del ferrocarril a San Mateo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Centro de transferencia San Mateo (8.200 m2)</b>                                                | <b>UF 19.200</b> | <b>US\$ 800.000</b>   |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, disminución de riesgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Nueva línea férrea a San Mateo (1 km)</b>                                                       | <b>UF 19.200</b> | <b>US\$ 800.000</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Total:</b>                                                                                      | <b>UF 68.640</b> | <b>US\$ 2.860.000</b> |

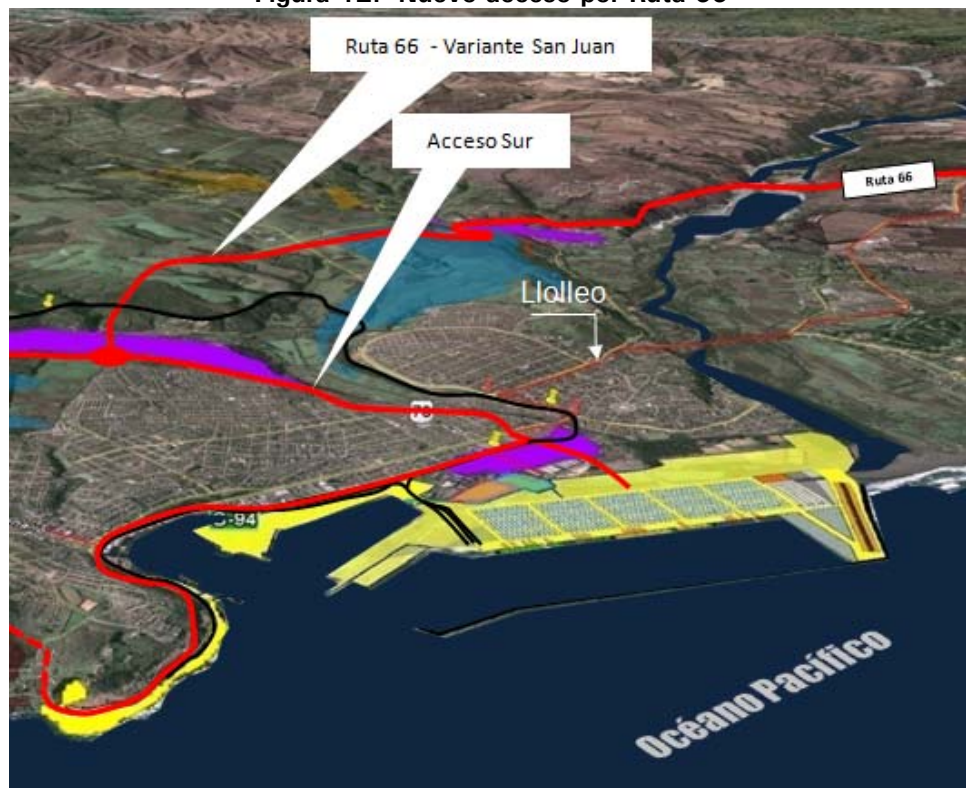
Fuente: elaboración propia

- Puerto de San Antonio

| SA 1. Nuevo acceso por Ruta 66                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |            |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                              | Ubicación: El proyecto se ubica en el sector denominado Variante San Juan |            |                 |
| Provincia: San Antonio                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |            |                 |
| Comuna: San Antonio                                                                                                                                                                                                             |                                                                           |            |                 |
| Plazos: 2015                                                                                                                                                                                                                    |                                                                           |            |                 |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                      |                                                                           |            |                 |
| Descripción del proyecto: El proyecto se enmarca dentro de la concesión de la Ruta 66, Camino de la Fruta, y plantea un nuevo by-pass a Llolleo, en la denominada Variante San Juan, de 13,6 km, empalmando con la Ruta 78.     |                                                                           |            |                 |
| Justificación: Este proyecto apunta a desviar el flujo de camiones de la Ruta 66, que actualmente pasan por Llolleo generando graves externalidades negativas. Con este nuevo acceso los camiones no pasarán por zonas urbanas. |                                                                           |            |                 |
| Objetivos: Contar con un nuevo by-pass a Llolleo, desde la Ruta 66 a la Ruta 78, permitiendo un mejoramiento del flujo de camiones que transitan al puerto de San Antonio                                                       |                                                                           |            |                 |
| Responsable: MOP                                                                                                                                                                                                                | Monto aproximado de inversión:                                            |            |                 |
| Relación con otros proyectos: NO                                                                                                                                                                                                | By-pass (13,6 km)                                                         | UF 587.520 | US\$ 24.480.000 |
| Características: By-pass de 13,6 km de longitud                                                                                                                                                                                 |                                                                           |            |                 |
| Beneficios: revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, ahorro de costos, disminución de riesgos                                                                                                                       |                                                                           |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                 | Total:                                                                    | UF 587.520 | US\$ 24.480.000 |

Fuente: elaboración propia

**Figura 12. Nuevo acceso por Ruta 66**



**Fuente:** elaboración propia



## SA 2. Nuevo parqueadero de camiones en San Antonio

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>Región:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubicaría en un terreno que se ocupa actualmente de estacionamiento de camiones, en Av. La Playa. Los terrenos pertenecen a la Empresa Portuaria |                   |                        |
| <b>Provincia:</b> San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Comuna:</b> San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Se propone la construcción de un parqueadero de 146.000 m2 para el puerto de San Antonio, con todos los servicios disponibles y en formato de concesión                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Justificación:</b> La justificación del proyecto salió del diagnóstico y la visita a terreno realizada para el puerto de San Antonio, en donde se constató una gran cantidad de camiones estacionados en las cercanías a la entrada del puerto de San Antonio. Se plantea la necesidad de contar con un parqueadero moderno ubicado en un sector que actualmente se utiliza como estacionamiento de camiones, donde estos puedan esperar el ingreso a puerto. |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Objetivos:</b> Erradicar el estacionamiento de camiones en las cercanías del puerto de San Antonio, a través de la concesión de un nuevo parqueadero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Responsable:</b> Empresa Portuaria, MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                                            |                   |                        |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Parqueadero (146.000 m2)</b>                                                                                                                                                  | <b>UF 315.360</b> | <b>US\$ 13.140.000</b> |
| <b>Características:</b> Parqueadero de 146.000 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Total:</b>                                                                                                                                                                    | <b>UF 315.360</b> | <b>US\$ 13.140.000</b> |

**Fuente:** elaboración propia

### SA 3. Mejoramiento estación intermodal de Barrancas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                      |                  |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en la actual estación intermodal de Barrancas |                  |                       |
| <b>Provincia:</b> San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Comuna:</b> San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Se propone el mejoramiento de la estación intermodal de Barrancas, ampliando su parrilla ferroviaria, nuevas instalaciones y agregando tecnología a las operaciones                                                                                           |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Justificación:</b> Durante la visita a terreno al puerto de San Antonio se constató el mal estado en el cual se encuentra la estación intermodal de Barrancas, situación que también fue enunciada por las autoridades portuarias. Un mejoramiento de la estación se considera fundamental. |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Objetivos:</b> Mejorar las condiciones de operación del ferrocarril en la estación intermodal de Barrancas                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Responsable:</b> EFE, Porteadores ferroviarios                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                |                  |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> Si, con proyecto SA4                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Estación intermodal (42.000 m2)</b>                                               | <b>UF 95.760</b> | <b>US\$ 3.990.000</b> |
| <b>Características:</b> Mejoramiento de estación intermodal de 42.000 m2                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |                  |                       |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |                  |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Total:</b>                                                                        | <b>UF 95.760</b> | <b>US\$ 3.990.000</b> |

Fuente: elaboración propia

#### SA 4. Circuito de contenedores por ferrocarril al puerto de San Antonio

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |                   |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Valparaíso, Metropolitana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Ubicación:</b> El proyecto contempla crear un circuito de contenedores entre San Antonio y Santiago, comenzando en Lampa y terminando en el puerto |                   |                       |
| <b>Provincia:</b> San Antonio, Melipilla, Santiago, Chacabuco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Comuna:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Plazos:</b> 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Se contempla la creación de un circuito de contenedores por ferrocarril entre Santiago y San Antonio utilizando trenes con doble stacking. Para esto, se contempla la creación de una gran estación intermodal de transferencia en Maipú, de 53,8 hectáreas, en la cual se armen los trenes con doble stacking. Esta estación de transferencia sería alimentada con trenes con contenedores simples y camiones. Las obras a emprender en la línea del ferrocarril a San Antonio son el mejoramiento de cinco túneles, aumentando su altura para que soporten trenes con doble stacking, construir cuatro desvíos de cruzamiento entre Lampa y San Antonio, desnivelar 17 cruces con vialidad y mejorar otros 38 a nivel con barreras automatizadas, reforzar seis puentes, aumentando los pesos por eje de estos, y construir una parrilla ferroviaria en el sector Variante Santo Domingo.                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Justificación:</b> San Antonio es el puerto que cuenta con las mayores ventajas para realizar un servicio de transporte de contenedores por ferrocarril en comparación con Valparaíso, debido al buen estado de su línea y a una distancia menor, pero en la actualidad este transporte representa apenas un 3% del total transferido. Para poder mejorar esto, se necesita contar con un servicio de trenes las 24 horas del día, tipo <i>shuttle</i> , y gran capacidad de almacenamiento en las puntas, es decir, en Santiago y San Antonio. Las proyecciones del puerto para contenedores son de 4.926.360 TEU al año 2030. Esto ayuda a pensar en la necesidad de contar con un transporte de contenedores por ferrocarril, competitivo contra el camión. Aunque en la actualidad los volúmenes de carga no son los suficientes para pensar en un tren con doble stacking, las proyecciones permiten aventurar considerar esta forma de transporte. La idea ya ha sido planteada por EFE, en su Plan Trienal 2008-2010, y por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Objetivos:</b> Aumentar la competitividad en el transporte de contenedores en ferrocarril al puerto de San Antonio, en el largo plazo, con la construcción de un gran centro de transferencia intermodal a la salida de Santiago y el establecimiento de un servicio de trenes con doble stacking.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                   |                       |
| <b>Responsable:</b> EFE, MTT, MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                 |                   |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyecto SA3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Parrilla ferroviaria en cruce a Santo Domingo (1,5 km)</b>                                                                                         | <b>UF 108.000</b> | <b>US\$ 4.500.000</b> |
| <b>Características:</b> Construcción de una estación intermodal en un terreno de 53,8 hectáreas, la modificación de cinco túneles para permitir trenes doble stacking, la construcción de una parrilla ferroviaria de 1,5 km en la salida a Santo Domingo, cuatro desvíos de cruzamiento, construcción de 17 pasos a desnivel, mejoramiento de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Terreno parrilla ferroviaria (75.000 m2)</b>                                                                                                       | <b>UF 75.600</b>  | <b>US\$ 3.150.000</b> |

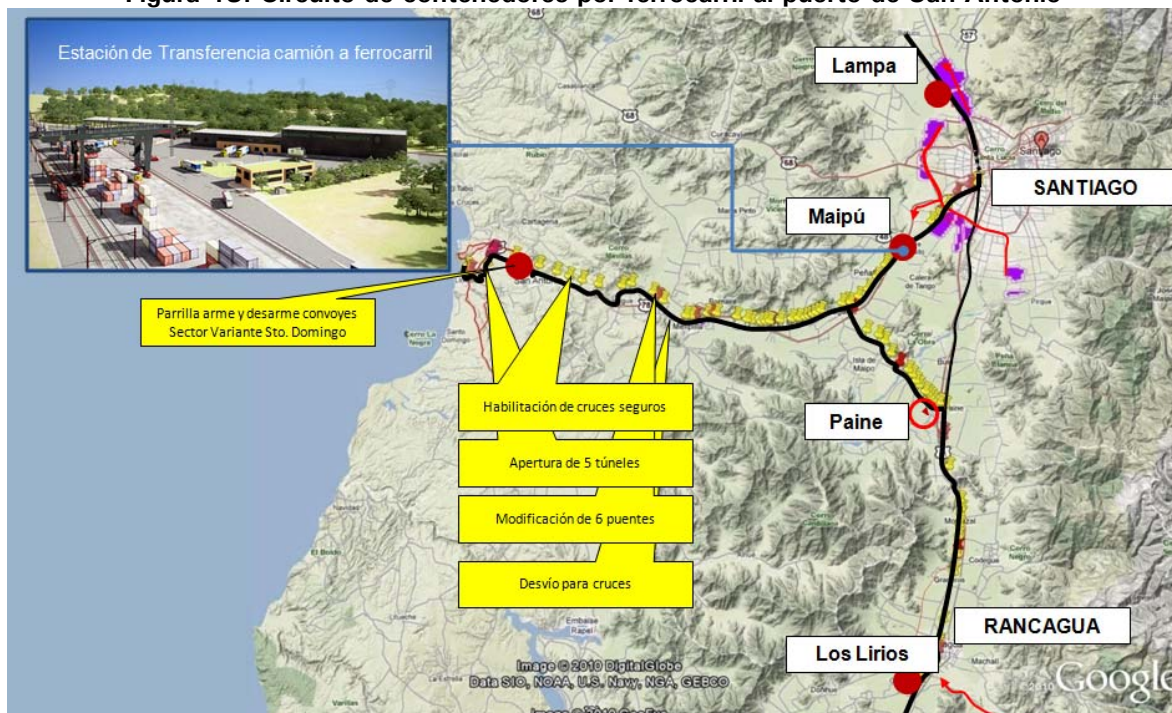


#### SA 4. Circuito de contenedores por ferrocarril al puerto de San Antonio

|                                                                                       |                                                     |                     |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 38 pasos a nivel y el reforzamiento de seis puentes                                   |                                                     |                     |                         |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, disminución de riesgos, ahorro de costos | <b>Túneles doble stacking (5)</b>                   | <b>UF 72.000</b>    | <b>US\$ 3.000.000</b>   |
|                                                                                       | <b>Estación de Transferencia en Maipú (53,6 ha)</b> | <b>UF 1.291.200</b> | <b>US\$ 53.800.000</b>  |
|                                                                                       | <b>Terreno estación de transferencia (53,8 ha)</b>  | <b>UF 968.400</b>   | <b>US\$ 40.350.000</b>  |
|                                                                                       | <b>Pasos a desnivel (17)</b>                        | <b>UF 408.000</b>   | <b>US\$ 17.000.000</b>  |
|                                                                                       | <b>Cruces con señalización (38)</b>                 | <b>UF 228.000</b>   | <b>US\$ 9.500.000</b>   |
|                                                                                       | <b>Desvíos de cruzamiento (4)</b>                   | <b>UF 70.560</b>    | <b>US\$ 2.940.000</b>   |
|                                                                                       | <b>Refuerzo de puentes (6)</b>                      | <b>UF 106.200</b>   | <b>US\$ 4.425.000</b>   |
|                                                                                       | <b>Estación intermodal STI (18.000 m2)</b>          | <b>UF 41.040</b>    | <b>US\$ 1.710.000</b>   |
|                                                                                       | <b>Línea ferrocarril en terminal STI (1,2 km)</b>   | <b>UF 8.712</b>     | <b>US\$ 363.000</b>     |
|                                                                                       | <b>Total:</b>                                       | <b>UF 3.418.752</b> | <b>US\$ 142.448.000</b> |

Fuente: elaboración propia

Figura 13. Circuito de contenedores por ferrocarril al puerto de San Antonio



Fuente: elaboración propia

| SA 5. Nuevo paso peatonal al sector del Mall en San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                            |          |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| Región: Valparaíso                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ubicación: Mall Arauco de San Antonio, ubicado frente a la plaza de armas. |          |              |
| Provincia: San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                            |          |              |
| Comuna: San Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                            |          |              |
| Plazos: 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |          |              |
| Tipo: Intervención en la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |          |              |
| Descripción del proyecto: Con la construcción del nuevo Mall Arauco en San Antonio, se interrumpió la línea del ferrocarril que va hacia Puerto Panul. Se recomienda la construcción de un nuevo acceso al Mall por el segundo piso de este, mediante una rampa, que evite la entrada a nivel que existe en la actualidad     |                                                                            |          |              |
| Justificación: El proyecto tuvo su origen en la etapa de diagnóstico del estudio, en donde se constató que el actual acceso a nivel del nuevo Mall supone una dificultad innecesaria para el paso del ferrocarril a Puerto Panul. Se pretende aumentar la eficiencia y la seguridad al tener un nuevo acceso al segundo nivel |                                                                            |          |              |
| Objetivos: Evitar complicaciones tanto al porteador ferroviario como a las personas que visitan el Mall Arauco con una nueva entrada a este en el segundo nivel                                                                                                                                                               |                                                                            |          |              |
| Responsable: SERVIU, Municipalidad, Mall Arauco                                                                                                                                                                                                                                                                               | Monto aproximado de inversión:                                             |          |              |
| Relación con otros proyectos: NO                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pasarela                                                                   | UF 6.000 | US\$ 184.000 |
| Características: Construcción de una pasarela encima del trazado ferroviario a Puerto Panul y que da a una nueva entrada al Mall Arauco                                                                                                                                                                                       |                                                                            |          |              |
| Beneficios: revalorización de bienes, disminución de riesgos, mejoras en la calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                            |          |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Total:                                                                     | UF 6.000 | US\$ 184.000 |

Fuente: elaboración propia

- Sistema portuario de la VIII región

| SP 1. Ruta Interportuaria: acceso a puertos y conexión a San Pedro de la Paz                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>Región:</b> Biobío                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en las comunas de Talcahuano, Hualpén y San Pedro de la Paz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                        |
| <b>Provincia:</b> Concepción                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                        |
| <b>Comuna:</b> Talcahuano, Hualpén, San Pedro de la Paz                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                        |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                        |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Descripción del proyecto:</b> Contempla la finalización de la Ruta Interportuaria con los accesos a los puertos de San Vicente y Talcahuano y la continuación a San Pedro de la Paz, mediante formato de concesión. Involucra la construcción de un túnel para acceder al puerto de San Vicente y pista exclusiva en Av. La Marina, y pista exclusiva en la Av. Blanco Encalada para los camiones al puerto de Talcahuano. La Ruta Interportuaria continua, como autopista con doble calzada por Av. Gran Bretaña hasta el límite con el río Biobío, en donde se plantea construir un nuevo puente de 2,57 km de longitud con doble calzada. Termina la Ruta Interportuaria con un nuevo enlace con la Ruta 160 en San Pedro de la Paz. Se deben realizar expropiaciones en ciertos sectores</p> <p><b>Justificación:</b> De acuerdo al diagnóstico realizado, y a la opinión de las autoridades en la región, en la actualidad la Ruta Interportuaria no soluciona los problemas de acceso a los puertos de la región. Más aún, está subutilizada por esta razón, ya que los camiones prefieren transitar por vías alternativas urbanas y evitar el cobro de peajes. Por lo tanto, el proyecto apunta a dar una solución definitiva de conectividad a los puertos de la región, creando una "circunvalación" alejada de la ciudad de Concepción y con mínimos impactos en Hualpén y Talcahuano, por donde los camiones transiten sin ingresar a vías urbanas y puedan acceder eficientemente a los puertos de San Vicente, Lirquén, Talcahuano, Penco y Coronel. La VIII región se ha convertido en un polo portuario de importancia nacional para la exportación de commodities y tener solucionada la conectividad de estos debe ser un tema país.</p> <p><b>Objetivos:</b> Mejorar y terminar el trazado definitivo de la Ruta Interportuaria, en la región del Biobío, mediante una concesión que permita dar solución a la conectividad de los puertos de la región</p> |                   |                        |
| <b>Responsable:</b> MOP, MTT                                                                                                                                                                                                                           | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                        |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyecto SP2                                                                                                                                                                                              | <b>Túnel a puerto de San Vicente (1,4 km)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>UF 233.520</b> | <b>US\$ 9.730.000</b>  |
| <b>Características:</b> Autopista de doble calzada de 11,2 km, con túnel de acceso al puerto de San Vicente y pistas exclusivas de 3,4 km para los puertos. Nuevo puente sobre el Biobío de 3,3 km y enlace con Ruta 160. Expropiaciones por 11.000 m2 | <b>Pistas exclusivas a San Vicente y Talcahuano (3,4 km)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>UF 159.888</b> | <b>US\$ 6.662.000</b>  |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, ahorro de costos,                                                                                                                                                              | <b>Nuevo tramo Ruta Interportuaria, doble calzada (11,2 km)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>UF 593.472</b> | <b>US\$ 24.728.000</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Expropiaciones (11.000 m2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>UF 22.704</b>  | <b>US\$ 946.000</b>    |

### SP 1. Ruta Interportuaria: acceso a puertos y conexión a San Pedro de la Paz

|                        |                                        |                     |                         |
|------------------------|----------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| disminución de riesgos | Pasos a desnivel con doble calzada (5) | UF 120.000          | US\$ 5.000.000          |
|                        | Nuevo puente sobre el Biobío (2,57 km) | UF 1.850.400        | US\$ 77.100.000         |
|                        | Enlace Ruta 160                        | UF 52.800           | US\$ 2.200.000          |
|                        | <b>Total:</b>                          | <b>UF 3.032.784</b> | <b>US\$ 126.366.000</b> |

Fuente: elaboración propia

| SP 2. Nueva estación de transferencia de contenedores y parqueadero, en la región del Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            |            |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ubicación: El proyecto se ubicaría a un costado de la Av. Marina, a la salida del túnel de acceso al puerto de San Vicente |            |                 |
| Provincia: Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                            |            |                 |
| Comuna: Talcahuano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                            |            |                 |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            |            |                 |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |            |                 |
| Descripción del proyecto: Se propone la construcción de un parqueadero de 100.000 m2 para el puerto de San Vicente, similar a los planteados en Ventanas, Valparaíso y San Antonio, con todos los servicios disponibles y en formato de concesión. También, la construcción de una estación de transferencia de contenedores de 20 hectáreas, para los puertos de San Vicente y Talcahuano, en un terreno opuesto al parqueadero, de propiedad de Huachipato que sería comprado por la Empresa Portuaria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                            |            |                 |
| Justificación: La justificación del proyecto salió del diagnóstico y la visita a terreno realizada para el puerto de San Vicente, en donde se constató una gran cantidad de camiones estacionados en diferentes parqueaderos establecidos. Se considera necesario contar con un único parqueadero moderno, donde los camiones puedan esperar el ingreso a puerto. También se plantea la construcción de una estación de transferencia de contenedores para los puertos de San Vicente y Talcahuano. Esto se justifica por la falta de áreas de respaldo dentro del terminal San Vicente, puerto dedicado casi exclusivamente a la transferencia de contenedores, a que el nuevo puerto de Talcahuano también necesitará áreas de respaldo, y a la tendencia mundial de contenerizar las cargas, incluso en los commodities como la celulosa, lo que significará un incremento importante en los próximos años en TEU transferidos en los puertos de la región |                                                                                                                            |            |                 |
| Objetivos: Eliminar la gran cantidad de parqueaderos en la zona, habilitando uno nuevo con mejores servicios e infraestructura. Otro objetivo es construir una estación de transferencia de contenedores para los puertos de la región, que sirva como nueva área de respaldo para los puertos de San Vicente y Talcahuano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |            |                 |
| Responsable: Empresa Portuaria, MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Monto aproximado de inversión:                                                                                             |            |                 |
| Relación con otros proyectos: Si, con proyecto SP1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Parqueadero (100.000 m2)                                                                                                   | UF 216.000 | US\$ 9.000.000  |
| Características: Parqueadero de 100.000 m2 y estación de transferencia de 20 hectáreas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estación de transferencia (20 ha)                                                                                          | UF 432.000 | US\$ 18.000.000 |
| Beneficios: revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                            |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Total:                                                                                                                     | UF 648.000 | US\$ 27.000.000 |

Fuente: elaboración propia

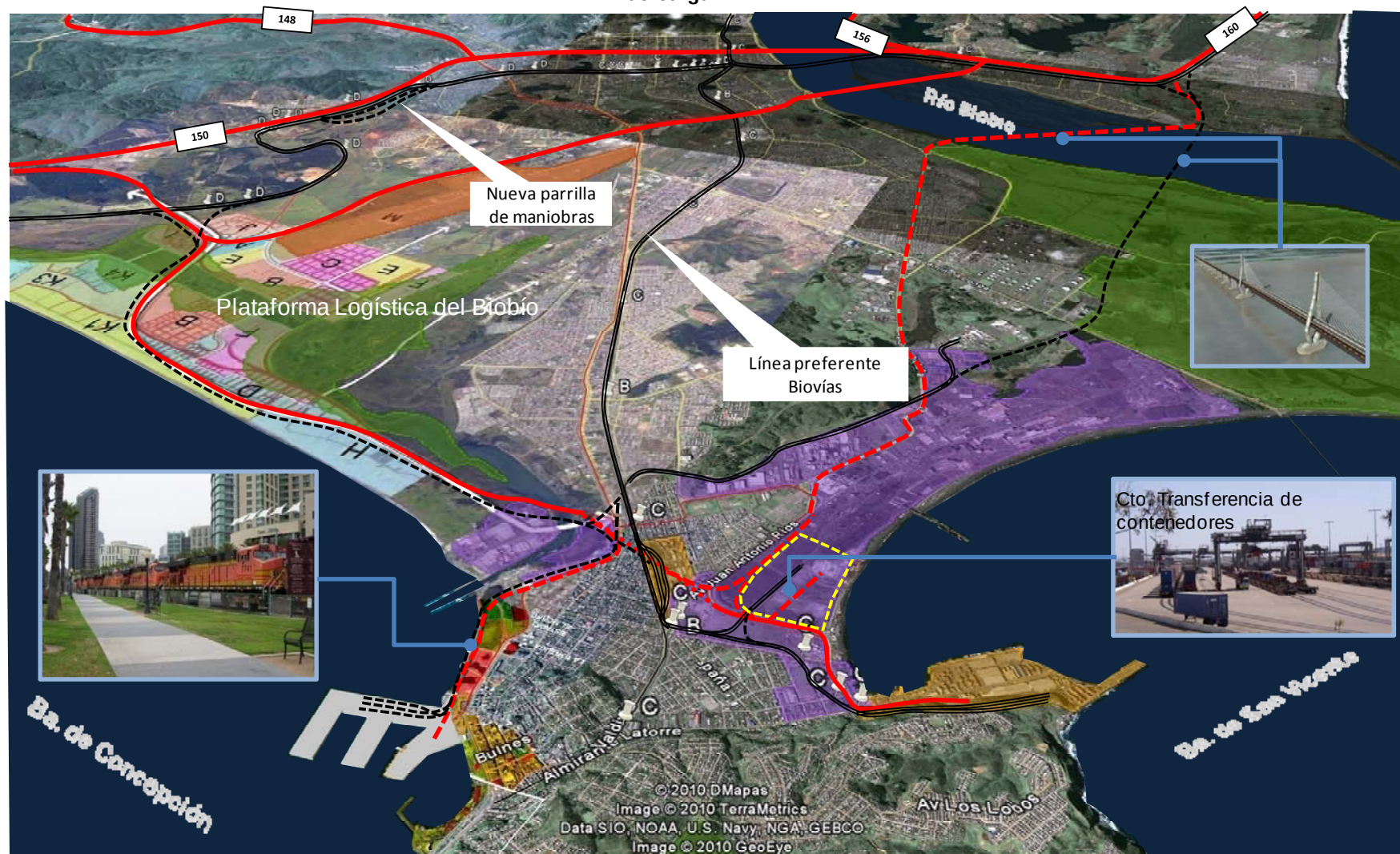
| SP 3. Infraestructura para la competitividad del ferrocarril de carga en la VIII región                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Biobío                                                                                                                                                                                     | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en las comunas de Talcahuano, Hualpén, Concepción y San Pedro de la Paz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                       |
| <b>Provincia:</b> Concepción                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                       |
| <b>Comuna:</b> Talcahuano, Hualpén, San Pedro de la Paz, Concepción                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                       |
| <b>Plazos:</b> 2030                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                       |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                  | <p><b>Descripción del proyecto:</b> El proyecto considera una gran cantidad de obras para el ferrocarril de carga. En principio, se plantea construir una nueva parrilla ferroviaria de 1,4 km de longitud a un costado de la carretera que une Concepción con Penco, para las operaciones del ferrocarril, en apoyo a la estación El Arenal. En el cruce con la Ruta Interportuaria se plantea construir un nuevo ramal paralelo a esta ruta, de 8,1 km de longitud, que una la línea férrea con el puerto de Talcahuano y San Vicente. Este ramal termina en un "diamante" que accede a los puertos de Talcahuano, con un nuevo acceso de 2,4 km que incluye un puente de 100 mts sobre el canal El Morro y la construcción de una parrilla ferroviaria en el nuevo puerto; un túnel de acceso de 700 mts a la Estación Arenal, y otro túnel de 800 mts conectando con la línea férrea de Huachipato. Se plantea desviar el ferrocarril de carga por esta línea, prolongándola hacia San Pedro de la Paz, en 8,4 km, incluyendo expropiaciones por 24.000 m2 y con la construcción de un nuevo puente sobre el río Biobío, de 2 km. Además, es necesario reubicar la línea férrea dentro del terminal SVTI (600 mts).</p> <p><b>Justificación:</b> La entrada en operación del Biotren significó una dificultad en las operaciones del ferrocarril de carga en la VIII región, eliminando patios de maniobras en Concepción, estableciendo ventanas de operación y en definitiva disminuyendo la competitividad de este modo de transporte. Considerando que ramales como el de San Rosendo son de los más transitados por ferrocarriles de carga en el país, y que al interior de Concepción y Talcahuano operan más de 20 trenes diarios de carga, se hace indispensable aumentar la infraestructura del ferrocarril de carga, utilizado por las forestales de la región. De las diferentes reuniones con los operadores ferroviarios y EFE, se determinó que la mejor solución a emplear era limitar lo más posible el uso en conjunto de las líneas férreas entre el Biotren y el ferrocarril de carga. Por esto se plantea que el ferrocarril de carga transite por el exterior de la ciudad, paralelo a la Ruta Interportuaria, y con un nuevo puente sobre el Biobío. para evitar usar el del Biotren. Estas obras de infraestructura representarán un enorme esfuerzo, que debe ser llevado a cabo por diversos Ministerios y EFE</p> <p><b>Objetivos:</b> Dar solución definitiva a los problemas de operación del ferrocarril de carga en la región del Biobío, con la construcción de nueva infraestructura que aumente su competitividad y eficiencia.</p> |                   |                       |
| <b>Responsable:</b> Diversos Ministerios, EFE                                                                                                                                                             | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyectos SP4 y SP5                                                                                                                                          | <b>Parrilla ferroviaria (1,4 km)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>UF 97.200</b>  | <b>US\$ 4.050.000</b> |
| <b>Características:</b> Construcción de nueva parrilla ferroviaria de 1,4 km, nuevo ramal a Talcahuano y San Pedro de la Paz, de 16,5 km, acceso a Talcahuano de 2,4 km, con un puente de 100 mts y nueva | <b>Nuevo ramal a Talcahuano (8,1 km)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>UF 154.560</b> | <b>US\$ 6.440.000</b> |

| SP 3. Infraestructura para la competitividad del ferrocarril de carga en la VIII región                                      |                                                                             |                     |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| parrilla ferroviaria en el puerto; soterramiento en 1,5 km de la línea y nuevo puente ferroviario sobre el Biobío de 2,0 km. |                                                                             |                     |                        |
| <b>Beneficios:</b> revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, disminución de riesgos                               | <b>Nuevo acceso a puerto Talcahuano (2,4 km)</b>                            | <b>UF 46.080</b>    | <b>US\$ 1.920.000</b>  |
|                                                                                                                              | <b>Expropiaciones acceso a Talcahuano (24.000 m2)</b>                       | <b>UF 49.536</b>    | <b>US\$ 2.064.000</b>  |
|                                                                                                                              | <b>Nueva parrilla ferroviaria al interior de puerto Talcahuano (0,6 km)</b> | <b>UF 45.720</b>    | <b>US\$ 1.905.000</b>  |
|                                                                                                                              | <b>Línea férrea SVTI (0,6 km)</b>                                           | <b>UF 4.464</b>     | <b>US\$ 186.000</b>    |
|                                                                                                                              | <b>Soterramiento vía a El Arenal y Huachipato (1,5 km)</b>                  | <b>UF 360.000</b>   | <b>US\$ 15.000.000</b> |
|                                                                                                                              | <b>Nuevo ramal a San Pedro de la Paz (8,4 km)</b>                           | <b>UF 161.088</b>   | <b>US\$ 6.712.000</b>  |
|                                                                                                                              | <b>Nuevo puente ferroviario sobre el Biobío (2,0 km)</b>                    | <b>UF 960.000</b>   | <b>US\$ 40.000.000</b> |
|                                                                                                                              | <b>Total:</b>                                                               | <b>UF 1.926.648</b> | <b>US\$ 80.277.000</b> |

Fuente: elaboración propia



**Figura 14. Ruta Interportuaria, nueva estación de transferencia de contenedores e infraestructura para la competitividad del ferrocarril de carga**



Fuente: elaboración propia



| SP 4. Mejoramiento de cruces a nivel del ferrocarril: Concepción, Talcahuano, Lirquén                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   |            |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ubicación: El proyecto se ubica en el trazado del ferrocarril en las ciudades de Concepción, Talcahuano y Lirquén |            |                 |
| Provincia: Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   |            |                 |
| Comuna: Talcahuano, Hualpén, Concepción, Penco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                   |            |                 |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |            |                 |
| Tipo: Intervención en la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |            |                 |
| Descripción del proyecto: Consiste en la construcción de ocho pasos a desnivel, 23 pasos a nivel con obras de señalización, instalación de 20 barreras automáticas y 20 pasarelas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |            |                 |
| Justificación: La justificación del proyecto salió del diagnóstico y la visita a terreno realizada para a la región, en donde se comprobó la necesidad de mejorar los cruces viales y peatonales en relación al ferrocarril de carga. Además, el proyecto es complementario a las obras de infraestructura planteadas para mejorar la competitividad del ferrocarril de carga, resultando en el desnivel de ocho cruces y la habilitación de cruces con señalización y barreras automáticas. |                                                                                                                   |            |                 |
| Objetivos: Mejorar los cruces a nivel del ferrocarril de carga en las ciudades de Concepción, Talcahuano, Tomé y Lirquén, aumentando la seguridad y mejorando la calidad urbana de los habitantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |            |                 |
| Responsable: SERVIU, Municipalidad, EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Monto aproximado de inversión:                                                                                    |            |                 |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyecto SP3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cruces a desnivel (8)                                                                                             | UF 192.000 | US\$ 8.000.000  |
| Características: Construcción de ocho pasos a desnivel, 23 cruces a nivel con señalización, 20 cruces con barreras automáticas y 20 pasarelas de peatones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cruces a nivel con señalización (23)                                                                              | UF 138.000 | US\$ 5.750.000  |
| Beneficios: disminución de riesgos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cruces a nivel con barrera automática (20)                                                                        | UF 4.800   | US\$ 200.000    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pasarelas (20)                                                                                                    | UF 88.320  | US\$ 3.680.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total:                                                                                                            | UF 423.120 | US\$ 17.630.000 |

Fuente: elaboración propia

## SP 5. Mejoramiento de la infraestructura ferroviaria actual en la región del Biobío

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                      |                   |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>Región:</b> Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en las comunas de Chiguayante y Hualqui, y en el límite entre las comunas de Concepción y San Pedro de la Paz |                   |                        |
| <b>Provincia:</b> Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Comuna:</b> Concepción, Chiguayante, Hualqui                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Consiste en el mejoramiento del estándar actual del ramal San Rosendo - Concepción, hasta Hualqui, a estándar clase B; la construcción de defensas fluviales en el tramo ferroviario Hualqui - Chiguayante para proteger la línea de las crecidas del río Biobío, y el reforzamiento del puente ferroviario actual sobre el río Biobío    |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Justificación:</b> La justificación del proyecto salió del diagnóstico y las entrevistas realizadas en la visita a la región, en donde se nombraron las obras propuestas como las principales a mejorar para aumentar la confiabilidad del ferrocarril de carga. Esto ha sido respaldado en la revisión de otros estudios, con las forestales, y expertos ferroviarios. |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Objetivos:</b> Mejorar la infraestructura ferroviaria actual en la región del Biobío, para aumentar la confiabilidad en el modo                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |                   |                        |
| <b>Responsable:</b> EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                                                                |                   |                        |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyecto SP3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Reforzamiento puente ferroviario (1,8 km)</b>                                                                                                     | <b>UF 329.400</b> | <b>US\$ 13.725.000</b> |
| <b>Características:</b> Mejoramiento a estándar clase B en el ramal San Rosendo - Talcahuano, hasta Hualqui, en un total de 46 km. Defensas fluviales entre Hualqui y Chiguayante y reforzamiento del puente ferroviario sobre el Biobío (1,8 km)                                                                                                                          | <b>Estándar línea férrea Clase B (46 km)</b>                                                                                                         | <b>UF 253.920</b> | <b>US\$ 10.580.000</b> |
| <b>Beneficios:</b> Ahorro de costos, disminución de riesgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Defensas fluviales</b>                                                                                                                            | <b>UF 36.000</b>  | <b>US\$ 1.500.000</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Total:</b>                                                                                                                                        | <b>UF 619.320</b> | <b>US\$ 25.805.000</b> |

Fuente: elaboración propia

- Puerto de Coronel

| CO 1. Mejoramiento de la Ruta O-852                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |            |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Región: Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ubicación: El proyecto se localiza en la Ruta O-852. |            |                 |
| Provincia: Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |            |                 |
| Comuna: Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |            |                 |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |            |                 |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |            |                 |
| Descripción del proyecto: Se propone el mejoramiento de la Ruta O-852, de 17,7 km, con la construcción de terceras pistas para los camiones, bermas y conservaciones. También, la construcción de un nuevo enlace con la Ruta 160.                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |            |                 |
| Justificación: La justificación del proyecto salió del diagnóstico y la visita a terreno realizada para al puerto de Coronel. La Ruta O-852 es el acceso al puerto que utilizan los camiones que transitan por la Ruta 156, Camino de la Madera. La condición actual de la ruta es buena, pero obras de mejoramiento deben realizarse al año 2020. Es indispensable contar con un enlace nuevo a la Ruta 160, ya que el actual está inserto en una zona urbana y tiene un estándar muy desmejorado |                                                      |            |                 |
| Objetivos: Mejorar el acceso al puerto de Coronel para los camiones que vienen desde el sur por la Ruta 156, a través de un mejoramiento en la Ruta O-852 y un nuevo enlace con la Ruta 160                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                      |            |                 |
| Responsable: MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Monto aproximado de inversión:                       |            |                 |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyecto CO2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mejoramiento Ruta O-852 (17,7 km)                    | UF 509.760 | US\$ 21.240.000 |
| Características: Mejoramiento Ruta O-852 (17,7 km) y nuevo enlace a Ruta 160                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Enlace                                               | UF 52.800  | US\$ 2.200.000  |
| Beneficios: ahorro de costos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, disminución de riesgos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                      |            |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Total:                                               | UF 562.560 | US\$ 23.440.000 |

Fuente: elaboración propia

| CO 2. Mejoramiento del by-pass a Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |            |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
| Región: Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ubicación: El proyecto se ubica en el actual by-pass a Coronel, en la Ruta 160 |            |                |
| Provincia: Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                |            |                |
| Comuna: Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                |            |                |
| Plazos: 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |            |                |
| Tipo: Infraestructura vial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |            |                |
| Descripción del proyecto: Se propone hundir la actual Ruta 160, en una distancia de 1,6 km, entre el cruce con la Av. El Corcovado (Ruta O-852) y el acceso al puerto de Coronel                                                                                                                                                                |                                                                                |            |                |
| Justificación: La justificación del proyecto radica en la expansión urbana que la ciudad de Coronel tendrá al año 2030, en donde se prevé que el actual by-pass será utilizado como vía urbana. Se recomienda estudiar la posibilidad de hundir esta vía, situación que ha sido replicada en otras ciudades como, Talca y el paso de la Ruta 5. |                                                                                |            |                |
| Objetivos: Segregar la Ruta 160 de la ciudad de Coronel, a través del hundimiento de la vía y la habilitación de pasos sobre nivel, mejorando la seguridad de los habitantes y su calidad de vida                                                                                                                                               |                                                                                |            |                |
| Responsable: MOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Monto aproximado de inversión:                                                 |            |                |
| Relación con otros proyectos: SI, con proyecto CO1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hundimiento vía (1,6 km)                                                       | UF 131.880 | US\$ 5.495.000 |
| Características: Hundimiento de la vía en 1,6 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                |            |                |
| Beneficios: ahorro de costos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana, disminución de riesgos                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |            |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total:                                                                         | UF 131.880 | US\$ 5.495.000 |

Fuente: elaboración propia

### CO 3. Mejoramiento de cruces a nivel del ferrocarril: Coronel

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |                   |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Región:</b> Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubica en el trazado del ferrocarril en la ciudad de Coronel |                   |                       |
| <b>Provincia:</b> Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Comuna:</b> Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Tipo:</b> Intervención en la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Consiste en la construcción de tres pasos a desnivel, 20 pasos a nivel con obras de señalización, instalación de 14 barreras automáticas y 10 pasarelas.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Justificación:</b> La justificación del proyecto salió del diagnóstico y la visita a terreno realizada para a la región, en donde se comprobó la necesidad de mejorar los cruces viales y peatonales en relación al ferrocarril de carga. Además, el proyecto es complementario a las obras de infraestructura planteadas para mejorar la competitividad del ferrocarril de carga y al mejoramiento de los cruces a nivel en Concepción, Talcahuano, Hualpén y Penco |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Objetivos:</b> Mejorar los cruces a nivel del ferrocarril de carga en la ciudad de Coronel, aumentando la seguridad y mejorando la calidad urbana de los habitantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |                   |                       |
| <b>Responsable:</b> SERVIU, Municipalidad, EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                        |                   |                       |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> SI, con proyecto SP3 y SP4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Cruces a desnivel (3)</b>                                                                 | <b>UF 72.000</b>  | <b>US\$ 3.000.000</b> |
| <b>Características:</b> Construcción de tres pasos a desnivel, 20 cruces a nivel con señalización, 14 cruces con barreras automáticas y 10 pasarelas de peatones                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Cruces a nivel con señalización (20)</b>                                                  | <b>UF 120.000</b> | <b>US\$ 5.000.000</b> |
| <b>Beneficios:</b> disminución de riesgos, revalorización de bienes, mejoras en calidad urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Cruces a nivel con barrera automática (14)</b>                                            | <b>UF 3.360</b>   | <b>US\$ 140.000</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Pasarelas (10)</b>                                                                        | <b>UF 44.160</b>  | <b>US\$ 1.840.000</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Total:</b>                                                                                | <b>UF 239.520</b> | <b>US\$ 9.980.000</b> |

Fuente: elaboración propia

**Figura 15. Mejoramiento de cruces a nivel del ferrocarril: Coronel**



Fuente: elaboración propia

| CO 4. Nuevo patio de operaciones para el puerto de Coronel                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |           |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| Región: Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ubicación: El proyecto se ubica en la entrada sur del puerto de Coronel, en terrenos del puerto |           |                |
| Provincia: Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                 |           |                |
| Comuna: Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |           |                |
| Plazos: 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |           |                |
| Tipo: Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                 |           |                |
| Descripción del proyecto: Consiste en la construcción de un nuevo patio de operaciones para el ferrocarril de carga en Coronel, con una parrilla ferroviaria de 900 mts.                                                                                                                                     |                                                                                                 |           |                |
| Justificación: La justificación del proyecto resultó de la etapa de diagnóstico y la entrevista con las autoridades del puerto de Coronel, en donde se planteó la necesidad de construir un nuevo patio de operaciones para el ferrocarril. La ubicación de este obedece a una alternativa planteada por EFE |                                                                                                 |           |                |
| Objetivos: Construir un nuevo partió de operaciones para el ferrocarril de carga en Coronel, que aumenta la eficiencia y facilite el funcionamiento de este modo en el puerto                                                                                                                                |                                                                                                 |           |                |
| Responsable: EFE, Puerto Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                             | Monto aproximado de inversión:                                                                  |           |                |
| Relación con otros proyectos: NO                                                                                                                                                                                                                                                                             | Construcción parrilla ferroviaria                                                               | UF 64.800 | US\$ 2.700.000 |
| Características: Patio de operaciones con construcción de una parrilla ferroviaria de 900 mts                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |           |                |
| Beneficios: ahorro de costos                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total:                                                                                          | UF 64.800 | US\$ 2.700.000 |

Fuente: elaboración propia

### CO 5. Tercera línea para el ferrocarril de carga en Coronel

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                   |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>Región:</b> Biobío                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Ubicación:</b> El proyecto se ubicaría paralelo a la actual línea del ferrocarril que va a la ciudad de Coronel |                   |                        |
| <b>Provincia:</b> Concepción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Comuna:</b> Coronel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Plazos:</b> 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Tipo:</b> Infraestructura ferroviaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Descripción del proyecto:</b> Consiste en la construcción de una tercera línea férrea para el ferrocarril de carga en Coronel, evitando el uso conjunto con el Biotren, en caso de que este aumente su servicio desde Lomas Coloradas a Coronel. La tercera línea tendría una extensión de 26,8 km e incluye la construcción de un desvío de cruzamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Justificación:</b> La justificación del proyecto se da en el contexto de que el servicio de pasajeros Biotren expanda su operación a Coronel. Esto supondría una restricción, ya existente, pero mucho mayor, para las cargas en ferrocarril, ya que el servicio de pasajeros cuenta con preferencia en el uso de la línea. Por lo tanto, la recomendación es separar el Biotren del ferrocarril de carga, construyendo una tercera línea. En caso de que el Biotren no aumente su servicio, o incluso lo suspenda, el proyecto queda como una alternativa más allá de los 20 años de horizonte. El proyecto se relaciona con el mejoramiento o construcción de un nuevo puente ferroviario sobre el Biobío. |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Objetivos:</b> Construir una tercera línea para el ferrocarril de carga en Coronel, separándolo del actual servicio de pasajeros Biotren, permitiendo aumentar su competitividad y eficiencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |                   |                        |
| <b>Responsable:</b> EFE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Monto aproximado de inversión:</b>                                                                              |                   |                        |
| <b>Relación con otros proyectos:</b> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Tercera línea (26,8 km)</b>                                                                                     | <b>UF 514.560</b> | <b>US\$ 21.440.000</b> |
| <b>Características:</b> Nueva línea del ferrocarril, de 26,8 km, y un desvío de cruzamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Desvío de cruzamiento</b>                                                                                       | <b>UF 17.640</b>  | <b>US\$ 735.000</b>    |
| <b>Beneficios:</b> ahorro de costos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                   |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                   |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Total:</b>                                                                                                      | <b>UF 532.200</b> | <b>US\$ 22.175.000</b> |

Fuente: elaboración propia



## **ANEXO 9**

### **Bibliografía, Siglas y Términos utilizados**

## **Anexo 9. Bibliografía, Siglas y Términos utilizados.**

- Bibliografía utilizada

### **Bibliografía estipulada en los Términos de Referencia:**

- Bown R, García, R, Rengifo A, Signorelli A, Wigodski T, (2008) Informe Final Panel de Expertos Portuarios, Sistema de Empresas SEP, Gobierno de Chile, Santiago. 2008.
- Sistema Portuario de Chile. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, Santiago. 2006.
- Bitácora 1998 – 2005. Sistema de Empresas SEP, Gobierno de Chile, Santiago.
- Diagnóstico del Modo de Transporte Ferroviario. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. 2007.
- Diagnóstico del Modo de Transporte Marítimo. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. 2008.
- Ley N° 19.542. Moderniza el sistema portuario estatal.
- Decreto Ley 3.059, 1979. Ley de fomento a la marina mercante.
- Decreto Ley 2.222, 1978. Ley de Navegación.
- Decreto Supremo 313, 1996: Establece comisión técnica y dispone normas sobre facilitación y simplificación de la documentación en el transporte marítimo. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Decreto Supremo 475, 1994. Establece política nacional de uso del borde costero del litoral de la República. Ministerio de Defensa Nacional. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Decreto Supremo 70, 2008: Crea comisión asesora en materias marítimas y portuarias.
- SECTRA, varios años: Estudio de STU en ciudades–puertos chilenos.

### **Bibliografía decretos adicionales:**

- Decreto Supremo 298 de 1994 sobre Normas para el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
- Ley 19.300 de 1994, sobre Normas de Medio Ambiente.

### **Bibliografía de otros estudios nacionales:**

- “Análisis legal y reglamentario de los sistemas inteligentes en transporte”, Subsecretaría de Transportes, 2009.
- “Actualización del Plan Director de Infraestructura MOP, 2010-2025”. Ministerio de Obras Públicas. 2009.

- “Análisis económico del transporte de Carga Nacional”, MTT. 2009.
- “Consultoría para la elaboración de propuestas para elevar la competitividad Logística en los Clúster de Acuicultura, Fruticultura y Alimentos Procesados”. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. 2009.
- “Análisis y mejoramiento de la competitividad en el transporte internacional de carga”. Subsecretaría de Transportes. 2010.
- “Estudio Estratégico Nacional de Accesibilidad y Logística Portuaria: Impactos en la Conectividad, el Uso de Suelo y en la Calidad de Vida Urbana”. DIRPLAN – MOP. 2009.
- “Estudio de evaluación social del servicio de transporte de carga”. EFE. 2009.
- “Manual de Recomendaciones: Análisis ITS en el Modo Ferroviario”. Subsecretaría de Transportes. 2011.
- “Análisis y Desarrollo Metodología de Evaluación Ferroviaria”. SECTRA-MIDEPLAN. 2010.
- “Optimización de la Cadena Logística del Transporte Ferroviario de Carga. Regiones de Valparaíso y del Biobío. EFE. 2008.

#### Bibliografía consultada para estudio de Waterfronts:

- Emili Garcia Miquel (Equip EARHA S.L.), “Ciutat Vella de Barcelona”, I Jornadas “Ciudad y Revitalización de Centros Tradicionales”, Ayuntamiento de Alicante, Noviembre de 2004.
- Manuel Nóvoa (Ingeniero Jefe de la Demarcación de Costas en Cataluña), “Una reflexión sobre la reciente transformación de Barcelona”, Revista da Faculdade de Letras — Geografia I, serie, Vol. XIV, Porto, 1998, pp. 61-75
- Dirk Schubert, “Transformación de zonas portuarias en desuso: Experiencias, posibilidades y problemas”, Revista CIUDADES 8 (2004).
- Cristina Amil López, “Integración urbana de los espacios portuarios”, Instituto Universitario de Estudios Marítimos, Universidad de la Coruña, 2004.
- Ann Breen y Dick Rigby, “The New Waterfront”, McGraw-Hill, 1996.
- Ann Breen y Dick Rigby, “Waterfronts, Cities reclaim their edge”, Kim Hupp Lee, 1994.
- Alexander Garvin, “The American City, what Works and what doesn’t”, McGraw-Hill, 1995.
- Pieter S. van Zyl, “V&A Waterfront development, An African success in the integration of water, working harbour, Heritage, urban revitalisation and tourism development”, Planning & Development, Victoria and Alfred Waterfront (Pty). Paper. 2005.

- Chunsong Wang, "Waterfront Regeneration", Department of City and Regional Planning, Cardiff University. Paper. 2008.

#### Bibliografía internacional:

- "Annual Report 2006-2007, 2008-2009". ESPO.
- "Factual Report on the European Port Sector". ESPO. 2004-2005.
- "Panorama of Transport". Eurostat. 2009.
- "Energy, Transport, and Environmental Indicators". Eurostat. 2009.
- "Logistics Performance Index". World Bank. 2010.
- "Railways: Structure, Regulation and Competition Policy". OECD. 2005.
- Papers de Anexo N°9

#### Otra bibliografía

- Código PBIP de OMI
- Reglamento de Coordinación del Recinto Portuario del Puerto de Valparaíso 2002.
- Manual de Provisión de Infraestructura, Equipamiento y Prestación de Servicios Básicos en ZEAL de Puerto Valparaíso.
- Memorias puertos del estudio.

- Siglas y Términos utilizados en este Informe.

MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo

MOP: Ministerio de Obras Públicas.

MTT: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

EFE: Empresa de Ferrocarriles del Estado

DOP: Dirección de Obras Portuarias, Ministerio de Obras Públicas.

SECTRA: Secretaría de Planificación de Transporte.

DIRECTEMAR: Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero.

SNA: Servicio Nacional de Aduanas.

SERNATUR: Servicio Nacional de Turismo.

SERVIU: Servicio de Vivienda y Urbanismo.

SERNAP: Servicio Nacional de Pesca.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

UNESCO: Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas.

USDA: United States Department of Agriculture

OMI: Organización Marítima Internacional.

ISO: International Organization for Standardization.

WGS: World Geodesic System.

ALADI: Asociación Latinoamericana de Integración

CMC: Concejo del Mercado Común, MERCOSUR

CAN: Comunidad Andina.

FERRONOR: Ferrocarriles del Norte

EPAS: Empresas Portuarias Autónomas.

EMPORCHI: Empresa Portuaria de Chile

EPV: Empresa Portuaria de Valparaíso

DV: Índice Urbanístico de Densidad Volumétrica

STU: Sistema de Transporte Urbano

PROT: Plan Regional de Ordenamiento Territorial.

EDR: Estrategia de Desarrollo Regional.

AFT: Administrador Financiero del Transantiago.

PMP: Plan Maestro Portuario

EISTU: Estudio de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano

SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

ITS: Sistemas Inteligentes de Transporte.

DFL: Decreto con Fuerza de Ley.

REDEFE: Recomendaciones de Diseño para Proyectos de Infraestructura Ferroviaria.

INN: Instituto Nacional de Normalización

UOCT: Unidad Operativa de Control de Tránsito.

IDH: Índice de Desarrollo Humano, PNUD.  
ZEAL: Zona de Extensión de Apoyo Logístico.  
ZAL: Zona de Actividades Logísticas.  
LED: Tipo especial de lámpara para semáforos inteligentes.  
UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development  
EMAF: Empresa Movilizadora de Apoyo a la Fiscalización, EPV  
ZAO: Zona de Actividades Obligatorias, EPV  
TEU: Twenty-feet equivalent unit. Unidad utilizada para medir la capacidad de buques en términos de contenedores de 20 pies.  
ANAGENA: Asociación Nacional de Agentes de Aduana  
ANB: Aduana Nacional Boliviana  
ASMAR: Astilleros y Maestranzas de la Armada (Talcahuano)  
ASP-B: Administración de Servicios Portuarios Bolivia  
ATI: Antofagasta Terminal Internacional S.A  
BID: Banco interamericano de Desarrollo  
CFS: Container Freight Station  
COMACH: Confederación Marítima de Chile

