

República de Chile
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
SECTRA

**“ANÁLISIS DEMANDA DE CARGA PARA CENTRO INTERCAMBIO
MODAL”**



Informe Ejecutivo



Consorcio ARISTO-CIPRES

Santiago, Agosto de 2016

SECTRA

www.sectra.cl

Contenido

1	Introducción	1
2	Caracterización de los patrones origen destino	1
3	Campaña de terreno	5
4	Estimación de matriz OD de la situación actual	6
5	Estimación de matriz OD de la situación futura	12
6	Captura de demanda del CIM	13
7	Comentarios finales	15

1 Introducción

El presente documento corresponde al **Informe Ejecutivo** del estudio “Análisis demanda de carga Centro Intercambio Modal”, contratado por la Subsecretaría de Transportes, a través de su Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA al consorcio de empresas ARISTO Consultores Ltda. y CIPRES Ingeniería Ltda. y desarrollado entre 2015 y 2016.

El objetivo principal del estudio fue *estimar la demanda potencial de una Plataforma Logística (PL) que sirva a la carga transferida entre los terminales de carga de comercio exterior (COMEX) de la zona central de Chile y su hinterland*, y los métodos utilizados para lograrlo permitieron desarrollar varios productos intermedios de interés.

El enfoque general de desarrollo se basa en la premisa de que es posible conocer la demanda del corte de referencia (año 2013) en términos de la cantidad de carga que entra y sale por los puertos de Valparaíso y San Antonio, diferenciada por producto a un gran nivel de detalle, a partir de bases de datos comerciales basadas en el análisis de la información de aduanas. Dicha información fue combinada con otras bases de datos de terceros en lo relativo a distinguir, además, los tipos de empaques utilizados (contenedor, granel, carga general).

Dicha información fue complementada además con otra recogida de primera fuente, en la forma de entrevistas con importadores y exportadores para establecer cualitativamente el comportamiento de la carga y, posteriormente, mediante una extensa encuesta origen destino en dos líneas de pantalla alrededor de los puertos de Valparaíso y San Antonio, cuyo análisis permitió establecer matrices origen destino a nivel de 10

agregaciones de producto, dos sentidos (importación/exportación), dos puertos (San Antonio/Valparaíso) y dos tipos de empaque (contenedor/otros).

Todas estas matrices fueron proyectadas a los años de corte 2020 y 2030.

Posteriormente, se desarrolló una encuesta de preferencias a diversos importadores y exportadores, planteada de modo de establecer sus tasas de sustitución entre distintos atributos de transporte como tarifa, tiempo, seguridad y oportunidad. Finalmente, se utilizó dichas preferencias y una serie de supuestos para estimar la demanda potencial de una plataforma logística ubicada en Santiago y habilitada para recibir tráfico ferroviario de contenedores.

En las secciones siguientes se presentan los principales resultados obtenidos en el proceso, para cuyo análisis de detalle se puede recurrir al **Informe Final** y una gran cantidad de material de respaldo en el **Anexo Digital**, en que se detalla los cálculos realizados.

2 Caracterización de los patrones origen destino

Necesariamente, el análisis de la demanda del corte de referencia (año 2013), requiere de alguna agregación de productos, pues la información de base se encontraba a nivel de varios miles de códigos arancelarios. Para construir esta agrupación se tomó las agrupaciones consideradas en otros estudios y varios criterios adicionales de relevancia y representatividad.

En el cuadro siguiente se presenta la agrupación utilizada.

Cuadro 1 Agregación de productos

Producto 01: Alimentos y bebidas Productos comestibles y bebestibles para consumo humano.
Producto 02: Frutas Frutas frescas, conservadas, secas y cáscaras de frutas.
Producto 03: Otros productos silvoagropecuarios Productos silvoagropecuarios no incluidos en alimentos y bebidas, carne y pesca ni frutas.
Producto 04: Carne y pesca Carnes; Productos del Mar
Producto 05: Cobre y minerales metálicos Cobre y productos del cobre, así como otros minerales metálicos.
Producto 06: Otros productos Otros productos no comprendidos en las otras clasificaciones.
Producto 07: Manufacturas Productos manufacturados para venta final a público.
Producto 08: Maquinarias y vehículos Maquinaria y vehículos, incluidos repuestos.
Producto 09: Productos químicos Productos químicos manufacturados como aceites, ácidos, combustibles, productos farmacéuticos y otros relacionados.
Producto 10: Materiales de Construcción e insumos para la industria Materiales para la construcción y otros insumos para la industria

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 2 se presenta el total de toneladas de importación/exportación de cada uno de estos productos agregados para cada uno de los puertos de interés.

Algunas de estas cargas presentan importantes estacionalidades, siendo el caso más notorio el de la fruta fresca de exportación, que presenta un pronunciado peak que alcanza su máximo en el mes de mayo, siendo posible suponer además

que durante el año la fruta presenta cambios en su estructura origen destino, en la medida de que ciertos cultivos están especializados en zonas y se producen en momentos distintos. Otros productos también presentan alguna estacionalidad, pero no tan intensa ni con cambios relevantes en el origen destino.

Cuadro 2 Totales por producto (miles de toneladas año 2013)

Producto	Impo, SAI	Impo, VAL	Expo, SAI	Expo, VAL
	[mil t]	[mil t]	[mil t]	[mil t]
Alimentos y bebidas	1.073	347	913	804
Frutas	201	38	1.216	1.432
Otros productos silvoagropecuarios	1.918	133	96	153
Carne y pesca	90	17	293	155
Cobre y minerales metálicos	16	34	336	495
Otros productos	1.050	297	659	225
Manufacturas	678	668	52	32
Maquinarias y vehículos	882	556	84	71
Productos químicos	688	346	83	28
Materiales de Construcción	1.862	2.102	206	143
TOTAL	8.460	4.537	3.938	3.537

Fuente: Elaboración propia sobre base de datos Datasur 2013

Se estudió también la variación horaria en un día normal, encontrándose situaciones diversas, pero respetando un cierto patrón común en las distintas plazas de peaje: el flujo cae hacia su mínimo en la madrugada; alrededor de las 5 de la mañana comienza a crecer paulatinamente. El flujo hacia Santiago crece más rápidamente para alcanzar su máximo alrededor de las 7 u 8, para luego decaer y mostrar una segunda cima al medio día para finalmente caer paulatinamente hasta la noche. El flujo desde Santiago, en cambio, crece paulatinamente

desde las 5 de la mañana para alcanzar su máximo alrededor de las 14 horas y luego decaer paulatinamente hacia la noche. En fines de semana, la actividad se reduce fuertemente.

Adicionalmente, en esta etapa se llevó a cabo una identificación de los centros atractores y generadores de carga, que posteriormente ayudarían a definir la zonificación del estudio, como se aprecia en las siguientes figuras que ilustran la situación de algunos sectores de interés.

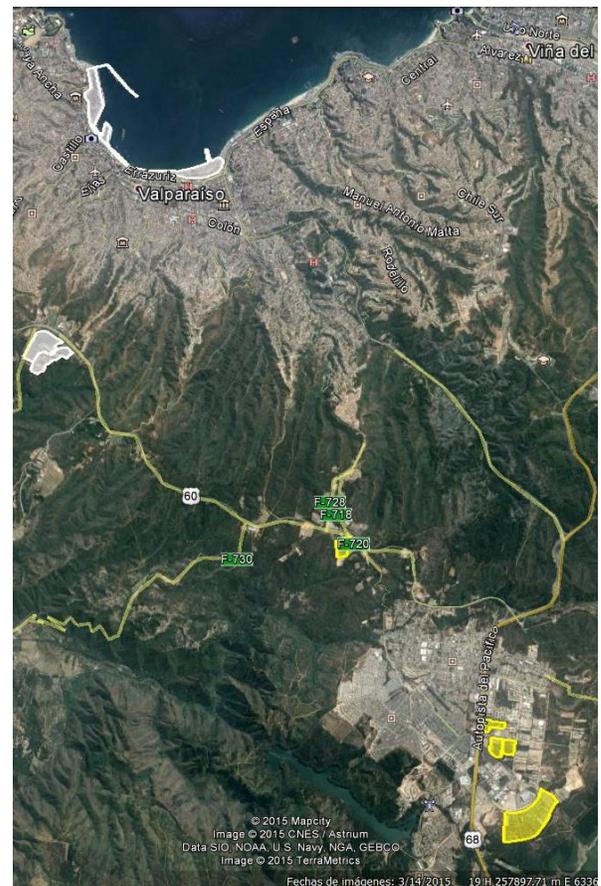
Figura 1 Vista de instalaciones en San Antonio



Fuente: Elaboración propia

En las figuras se puede apreciar como la infraestructura portuaria ha sido complementada en el tiempo con una serie de áreas de respaldo que se encuentran dentro de las mismas comunas, aunque lejos del borde costero, donde el suelo es escaso.

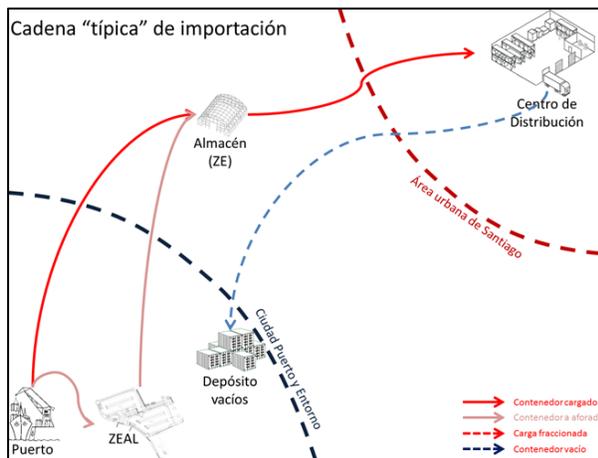
Figura 2 Vista de instalaciones en Valparaíso



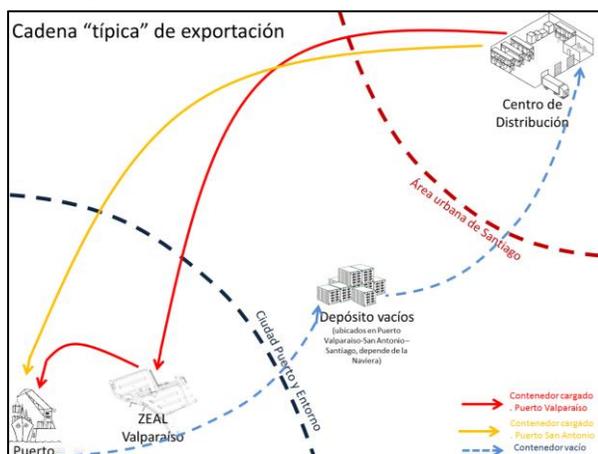
Fuente: Elaboración propia

Estas instalaciones (almacenes extraportuarios, depósitos de contenedores, bodegas de consolidación de contenedores, etc.) mostraron jugar un rol muy relevante, según se pudo deducir de las entrevistas con importadores y exportadores y, en medida importante, condicionan su logística. Como se ve más adelante, esto tiene impacto en las matrices de viajes de importación y exportación, cuyos totales superan el volumen de carga transferida, en atención a que hay viajes en más de una etapa.

En la ciudad de Santiago existe también un muy desarrollado mercado de instalaciones industriales destinadas a la recepción/despacho de carga de comercio exterior, como se aprecia en las figuras siguientes.

Figura 5 Cadena típica de importación

Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas

Figura 6 Cadena típica de exportación

Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas

- Dentro de las variables más relevantes en términos de la elección del transporte, se destaca el costo (tarifa) como la principal, incluyendo en ésta la especialización que se requiere para cada producto (tipo de contenedor, refrigeración, disponibilidad según necesidad, etc.). Otra variable a valorar considera que el transporte se pueda hacer cargo de la consolidación o desconsolidación de la carga y su almacenaje hasta el momento del envío desde/hacia los Centros de Distribución. De igual importancia es la posibilidad de poder programar entregas con el transportista de acuerdo a la calendarización y capacidad de recepción en

sus bodegas que tenga la empresa. Adicionalmente se mencionó la importancia de la inviolabilidad del contenedor, como aspecto de seguridad.

- La mayoría de las empresas ven un crecimiento de sus ventas a largo plazo.
- La posibilidad del cambio a una Plataforma Logística, no es siempre atractiva. Para que lo sea, se requiere de diferencias de tarifa relevantes en comparación con el camión, de modo de compensar los mayores costos de manipulación de la carga. Además, se estima que debiera disponer de facilidades para la desconsolidación o consolidación del contenedor y que, idealmente, pudiera actuar como “puerto seco”, es decir que pudiera incluir todos los trámites aduaneros que implica la entrada o salida de los productos.
- Sólo una de las empresas entrevistadas declaró utilizar el ferrocarril. Las restantes, indican como una preocupación adicional la posibilidad de quedar “amarrados” a un único operador lo que les restaría poder de negociación.

3 Campaña de terreno

Se consideró una serie de puntos de conteo de flujo vehicular, en algunos de los cuales se desarrolló además una Encuesta Origen Destino, buscando generar dos líneas de pantalla: una inmediatamente en torno a los puertos y otra luego de los puntos intermedios de atención de carga antes mencionados, de modo de capturar las dos etapas de viaje identificadas.

Los puntos de control considerados fueron:

1. Ruta 68: Control Carabineros Curacaví (ambos sentidos)
2. Ruta 60: Peaje Autopista Troncal Sur

3. Puerto de San Antonio vías de acceso y salida del puerto
4. Ruta 78: Plaza de Pesaje El Monte (sentido hacia Santiago)
5. Ruta 78: Control de Carabineros El Paico (sentido hacia San Antonio)
6. Ruta 66 Camino de la Fruta Sector Longovilo
8. Puerto de Valparaíso (acceso a ZEAL)

Figura 7 Localización Puntos de Control Encuestas Origen Destino



Fuente: Elaboración propia basada en Google Earth

Y las tasas de muestreo obtenidas:

Cuadro 3 Encuestas válidas por punto de control según sentido

PC	Sentido "desde el puerto"		
	Flujo total	Encuestas	Tamaño muestral
1	8.336	2.107	25%
2	947	242	26%
3	4.446	1.549	35%
4	8.131	1.375	17%
5	-	-	-
6	3.465	716	21%
8	4.952	1.407	28%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4 Encuestas válidas por punto de control según sentido

PC	Sentido "hacia el puerto"		
	Flujo total	Encuestas	Tamaño muestral
1	7.943	2.607	33%
2	1.122	264	24%
3	4.937	2.477	50%
4	-	-	-
5	9.756	1.604	16%
6	3.749	694	19%
8	4.943	2.149	43%

Fuente: Elaboración propia

Cabe notar que en términos relativos, las tasas de muestra obtenidas son altas, en comparación con lo habitual en este tipo de estudios.

El caso particular de los contenedores vacíos requirió de un tratamiento especial, pues su forma de operar hace que en el caso del Puerto de Valparaíso no sean detectables en el punto de control utilizado (ZEAL). Para abordar esta limitación, se trabajó en conjunto con el equipo profesional del Puerto Valparaíso, quienes solicitaron a los distintos depósitos la entrega de bases de datos que permitan reproducir el flujo de contenedores vacíos entre el Puerto de Valparaíso y los distintos depósitos de contenedores ubicados cerca del puerto.

Los movimientos de contenedores entre el puerto y el resto del territorio nacional, fueron capturados en la encuesta.

4 Estimación de matriz OD de la situación actual

Con base en los datos previamente descritos, fue posible obtener la matriz OD del corte de referencia (año 2013), que corresponde en realidad a 80 matrices distintas, pues se encuentra desagregada para 10 productos, 2 puertos, 2 sentidos (importación/exportación) y 2 tipos de empaque (contenedor/otros).

El enfoque de cálculo posee una serie de complejidades metodológicas discutidas en detalle en el Informe Final y Anexo Digital, del que conviene rescatar algunos elementos centrales aquí:

- Los totales de carga transferida provienen de la información obtenida de la base comercial “Datasur”, que provee gran nivel de detalle en el tipo de producto y puerto de entrada/salida.
- La separación de la carga por tipo de empaque se hizo utilizando la información de la base de datos que facilitó la Cámara Marítima y Portuaria de Chile A.G.
- La zonificación definida tiene varias escalas. Las zonas más alejadas del país fueron descritas como zonas “Norte” y “Sur”. Las regiones límite (IV, VII y VIII) fueron divididas a nivel provincial. Al interior de eso (regiones V, VI y RM), se consideró una zonificación que incluye provincias en los sectores alejados del corredor en estudio, comunas o agrupaciones de comunas en los sectores intermedios y una zonificación desagregada en los sectores de mayor interés, como los puertos y el interior de Santiago. En este último caso, se buscó una desagregación de comunas que fuera compatible con la zonificación de Estraus (modelo estratégico de transporte de Santiago), de modo de generar compatibilidad con otros estudios en desarrollo. La zonificación dividió, en definitiva, el territorio nacional en 64 zonas.
- La estructura de viajes, es decir sus orígenes/destino y sus etapas intermedias, provienen directamente de la encuesta realizada en terreno.
- El caso particular de la fruta fresca de exportación tuvo un tratamiento especial, pues la estructura levantada en la encuesta es reflejo de un momento puntual del año,

que cambia por temporadas. Para superarlo, se utilizó de forma complementaria información relativa a la producción por especie y por región, que luego fue asociada a la zonificación del estudio.

Se obtuvieron los siguientes resultados de cargas COMEX por tipo de producto.

Cuadro 5 Distribución de cargas por puerto, operación (Impo, Expo) y tipo de producto

Producto	Impo, VAL [%]	Impo, SAI [%]	Expo, VAL [%]	Expo, SAI [%]
Alimentos y bebidas	8%	24%	13%	23%
Frutas	1%	38%	2%	28%
Otros productos silvoagropecuarios	2%	4%	21%	2%
Carne y pesca	0%	5%	1%	7%
Cobre y minerales metálicos	1%	14%	0%	9%
Otros productos	5%	6%	13%	20%
Manufacturas	12%	1%	8%	1%
Maquinarias y vehículos	10%	2%	10%	2%
Productos químicos	6%	1%	8%	2%
Materiales de Construcción	55%	5%	24%	5%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a partir de matrices totales estimadas año 2013 (incluye viajes en 2 etapas)

En los cuadros siguientes se presentan las matrices finales obtenidas para el año base (2013), según importación y exportación para los puertos de Valparaíso y San Antonio. Se muestran las matrices de carga total y la correspondiente solo a carga contenedorizada. Se ha utilizado una zonificación agregada y se ha eliminado las filas o columnas con cero viajes.

Cuadro 6 EXPO Valparaíso, TOTAL, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	5-PROV. VALPARAISO	6-PUERTO VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO
1-PROV. PETORCA	5.800	31.785	0
2-PROV. SAN FELIPE	2.625	132.719	0
3-PROV. QUILLOTA	27.226	37.843	0
4-PROV. LOS ANDES	0	99.964	0
5-PROV. VALPARAISO	18.626	566.703	0
7-PROV. SAN ANTONIO	0	22.395	0
8-PUERTO SAN ANTONIO	0	1.460	0
9-PROV. CARDENAL CARO	0	5.115	0
10-PROV. CACHAPOAL	10.035	488.084	2.235
11-PROV. COLCHAGUA	251	238.767	999
12-SANTIAGO	125.208	615.187	7.568
13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	27.433	458.391	999
14-PROV. CHACABUCO	19.152	104.899	0
15-PROV. MELIPILLA SUR	0	72.942	850
16-PROV. MELIPILLA NORTE	0	23.904	0
17-REG. COQUIMBO	2.625	99.018	0
18-REG. MAULE	3.421	474.999	1.266
19-REG. BIOBIO	0	922	0
20-NORTE	19.240	58.144	0
21-SUR	3.450	3.657	0

Carga exportada Valparaíso: 3,5 Mton/año

Total matriz: 3,8 Mton/año

Cuadro 7 EXPO San Antonio, TOTAL, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	5-PROV. VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO	8-PUERTO SAN ANTONIO
1-PROV. PETORCA	474	0	8.674
2-PROV. SAN FELIPE	0	0	55.407
3-PROV. QUILLOTA	1.800	0	32.497
4-PROV. LOS ANDES	0	0	32.314
5-PROV. VALPARAISO	1.155	0	112.325
7-PROV. SAN ANTONIO	0	0	343.573
8-PUERTO SAN ANTONIO	0	0	1.382
9-PROV. CARDENAL CARO	0	0	13.260
10-PROV. CACHAPOAL	1.168	17.451	630.001
11-PROV. COLCHAGUA	2.817	30.081	316.519
12-SANTIAGO	72.359	154.899	952.287
13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	6.080	15.152	380.535
14-PROV. CHACABUCO	3.539	1.301	192.937
15-PROV. MELIPILLA SUR	0	9.505	41.599
16-PROV. MELIPILLA NORTE	0	0	12.907
17-REG. COQUIMBO	0	0	91.686
18-REG. MAULE	241	82.015	661.280
19-REG. BIOBIO	0	0	14.844
20-NORTE	3.072	0	2.101
21-SUR	991	24.860	41.676

Carga exportada San Antonio: 3,9 Mton/año

Total matriz: 4,4 Mton/año

Cuadro 8 EXPO Valparaíso, CONTENEDOR, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	5-PROV. VALPARAISO	6-PUERTO VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO
1-PROV. PETORCA	2.647	23.731	0
2-PROV. SAN FELIPE	2.042	105.234	0
3-PROV. QUILLOTA	15.337	32.816	0
4-PROV. LOS ANDES	0	69.511	0
5-PROV. VALPARAISO	15.890	483.782	0
7-PROV. SAN ANTONIO	0	20.240	0
8-PUERTO SAN ANTONIO	0	1.136	0
9-PROV. CARDENAL CARO	0	4.446	0
10-PROV. CACHAPOAL	9.971	411.425	2.213
11-PROV. COLCHAGUA	248	200.368	980
12-SANTIAGO	110.571	453.587	7.420
13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	26.663	351.077	947
14-PROV. CHACABUCO	12.946	77.037	0
15-PROV. MELIPILLA SUR	0	59.757	839
16-PROV. MELIPILLA NORTE	0	18.789	0
17-REG. COQUIMBO	2.042	79.562	0
18-REG. MAULE	3.402	402.653	1.246
19-REG. BIOBIO	0	922	0
20-NORTE	19.138	49.765	0
21-SUR	3.363	3.629	0

Carga exportada Valparaíso: 2,8 Mton/año

Total matriz: 3,1 Mton/año

Cuadro 9 EXPO San Antonio, CONTENEDOR, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	5-PROV. VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO	8-PUERTO SAN ANTONIO
1-PROV. PETORCA	474	0	8.257
2-PROV. SAN FELIPE	0	0	53.076
3-PROV. QUILLOTA	1.670	0	30.906
4-PROV. LOS ANDES	0	0	30.761
5-PROV. VALPARAISO	1.152	0	107.965
7-PROV. SAN ANTONIO	0	0	228.919
8-PUERTO SAN ANTONIO	0	0	1.316
9-PROV. CARDENAL CARO	0	0	4.595
10-PROV. CACHAPOAL	1.148	17.274	589.428
11-PROV. COLCHAGUA	2.133	28.027	304.160
12-SANTIAGO	69.569	51.235	849.502
13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	6.040	14.823	347.821
14-PROV. CHACABUCO	3.521	1.229	131.079
15-PROV. MELIPILLA SUR	0	9.372	39.783
16-PROV. MELIPILLA NORTE	0	0	12.322
17-REG. COQUIMBO	0	0	87.799
18-REG. MAULE	238	76.161	636.922
19-REG. BIOBIO	0	0	4.508
20-NORTE	3.015	0	2.101
21-SUR	976	22.888	27.388

Carga exportada San Antonio: 3,5 Mton/año

Total matriz: 3,8 Mton/año

Cuadro 10 IMPO Valparaíso, TOTAL, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	1-PROV. PETORCA	2-PROV. SAN FELIPE	3-PROV. QUILLOTA	4-PROV. LOS ANDES	5-PROV. VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO	9-PROV. CARDENAL CARO	10-PROV. CACHAPOAL	11-PROV. COLCHAGUA	12-SANTIAGO	13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	14-PROV. CHACABUCO	15-PROV. MELIPILLA SUR	16-PROV. MELIPILLA NORTE	17-REG. COQUIMBO	18-REG. MAULE	19-REG. BIOBIO	20-NORTE	21-SUR
5-PROV. VALPARAISO	153	772	35.009	13.489	54.043	0	0	6.157	0	1.039.884	265.524	104.802	6.698	4.448	1.673	4.948	1.710	2.258	4.101
6-PUERTO VALPARAISO	0	8.458	24.427	13.725	1.597.966	2.417	9.333	47.663	58.147	1.817.089	397.508	415.631	14.383	9.526	19.524	49.050	11.719	22.256	17.923
7-PROV. SAN ANTONIO	0	0	0	0	0	0	0	154	0	1.433	645	186	0	0	0	0	0	0	0

Carga importada Valparaíso

4,5 Mton/año

Total matriz:

6,1 Mton/año

Cuadro 11 IMPO San Antonio, TOTAL, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	1-PROV. PETORCA	2-PROV. SAN FELIPE	3-PROV. QUILLOTA	4-PROV. LOS ANDES	5-PROV. VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO	10-PROV. CACHAPOAL	11-PROV. COLCHAGUA	12-SANTIAGO	13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	14-PROV. CHACABUCO	15-PROV. MELIPILLA SUR	16-PROV. MELIPILLA NORTE	17-REG. COQUIMBO	18-REG. MAULE	19-REG. BIOBIO	20-NORTE	21-SUR
5-PROV. VALPARAISO	149	552	10.239	425	12.004	0	2.897	0	263.280	41.705	26.435	1.140	4.996	499	917	297	1.199	966
7-PROV. SAN ANTONIO	0	0	0	0	0	0	42.428	37.520	562.714	165.654	83.576	0	0	0	37.418	0	0	0
8-PUERTO SAN ANTONIO	0	53.624	32.001	3.891	386.762	930.550	908.698	498.697	3.855.926	1.049.069	476.803	6.475	3.294	0	113.813	85.532	18.989	35.590

Carga importada San Antonio:

8,5 Mton/año

Total matriz:

9,8 Mton/año

Cuadro 12 IMPO Valparaíso, CONTENEDOR, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	1-PROV. PETORCA	2-PROV. SAN FELIPE	3-PROV. QUILLOTA	4-PROV. LOS ANDES	5-PROV. VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO	9-PROV. CARDENAL CARO	10-PROV. CACHAPOAL	11-PROV. COLCHAGUA	12-SANTIAGO	13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	14-PROV. CHACABUCO	15-PROV. MELIPILLA SUR	16-PROV. MELIPILLA NORTE	17-REG. COQUIMBO	18-REG. MAULE	19-REG. BIOBIO	20-NORTE	21-SUR
5-PROV. VALPARAISO	153	743	26.427	2.717	26.296	0	0	5.919	0	508.888	137.693	67.061	4.127	4.249	1.493	4.945	1.516	1.759	3.502
6-PUERTO VALPARAISO	0	8.445	19.279	3.909	841.757	2.414	9.206	45.174	44.104	1.339.565	347.579	261.531	9.244	9.405	15.705	48.605	9.901	13.940	14.443
7-PROV. SAN ANTONIO	0	0	0	0	0	0	0	154	0	1.430	644	186	0	0	0	0	0	0	0

Carga importada Valparaíso

3,0 Mton/año

Total matriz:

3,8 Mton/año

Cuadro 13 IMPO San Antonio, CONTENEDOR, todos los productos (ton/año), 2013

O/D	1-PROV. PETORCA	2-PROV. SAN FELIPE	3-PROV. QUILLOTA	4-PROV. LOS ANDES	5-PROV. VALPARAISO	7-PROV. SAN ANTONIO	10-PROV. CACHAPOAL	11-PROV. COLCHAGUA	12-SANTIAGO	13-PROV. TALAGTE Y MAIPO	14-PROV. CHACABUCO	15-PROV. MELIPILLA SUR	16-PROV. MELIPILLA NORTE	17-REG. COQUIMBO	18-REG. MAULE	19-REG. BIOBIO	20-NORTE	21-SUR
5-PROV. VALPARAISO	149	546	3.519	219	6.199	0	2.258	0	144.533	30.193	14.517	886	1.469	496	622	293	1.188	590
7-PROV. SAN ANTONIO	0	0	0	0	0	0	29.480	16.325	354.976	100.409	69.100	0	0	0	10.567	0	0	0
8-PUERTO SAN ANTONIO	0	13.948	10.416	444	216.462	582.080	355.298	106.352	2.018.424	375.687	317.226	4.075	375	0	64.592	30.641	15.975	23.487

Carga importada San Antonio:

4,1 Mton/año

Total matriz:

4,9 Mton/año

Nota: Los totales de carga exportada / importada y el total de la matriz no coinciden, debido a que existen viajes que se realizan en más de una etapa.

En las siguientes figuras (mapas de calor), se puede distinguir los principales orígenes y destinos (incluyendo viajes en 2 etapas) de la carga de comercio exterior, a nivel de zonas agregadas.

Figura 8 Distribución espacial del destino de la carga importada por Valparaíso

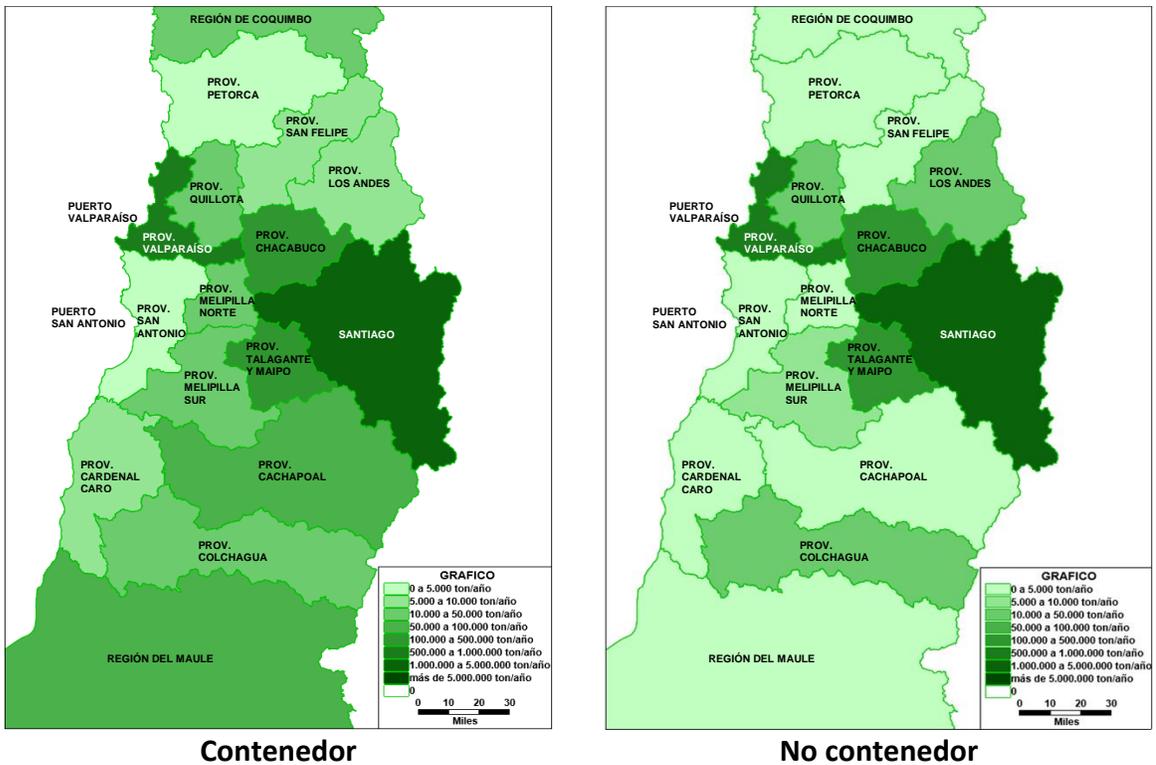


Figura 9 Distribución espacial del destino de la carga importada por San Antonio

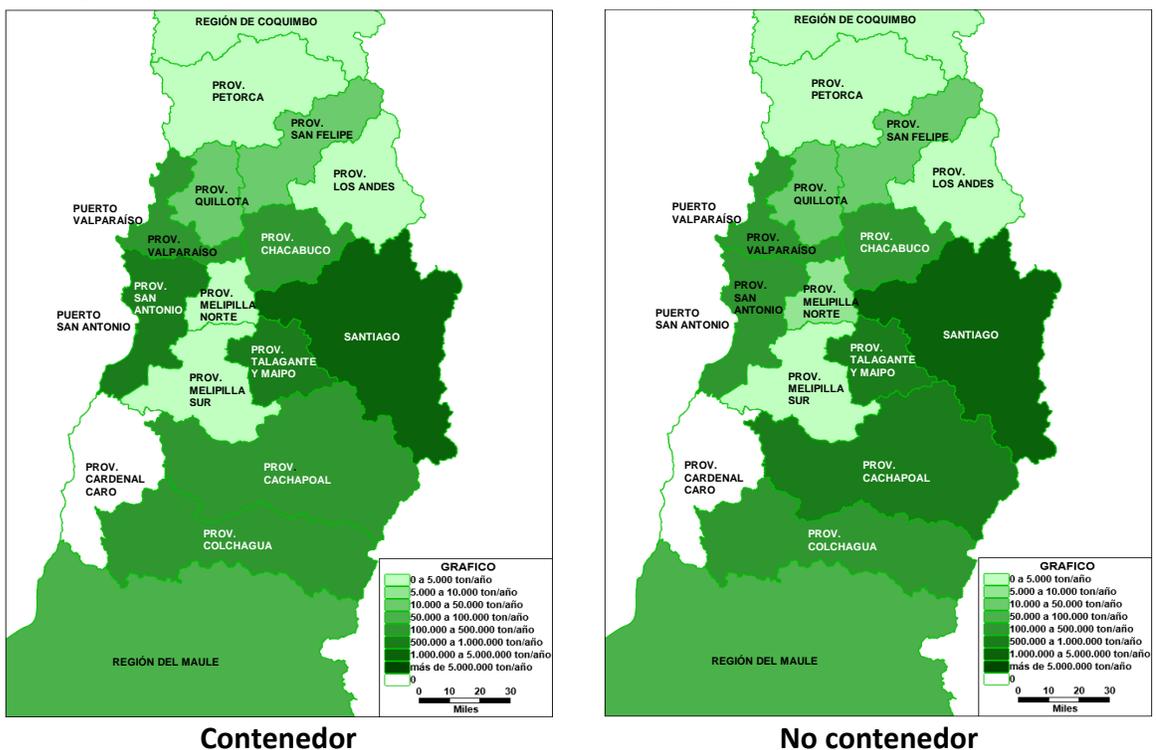
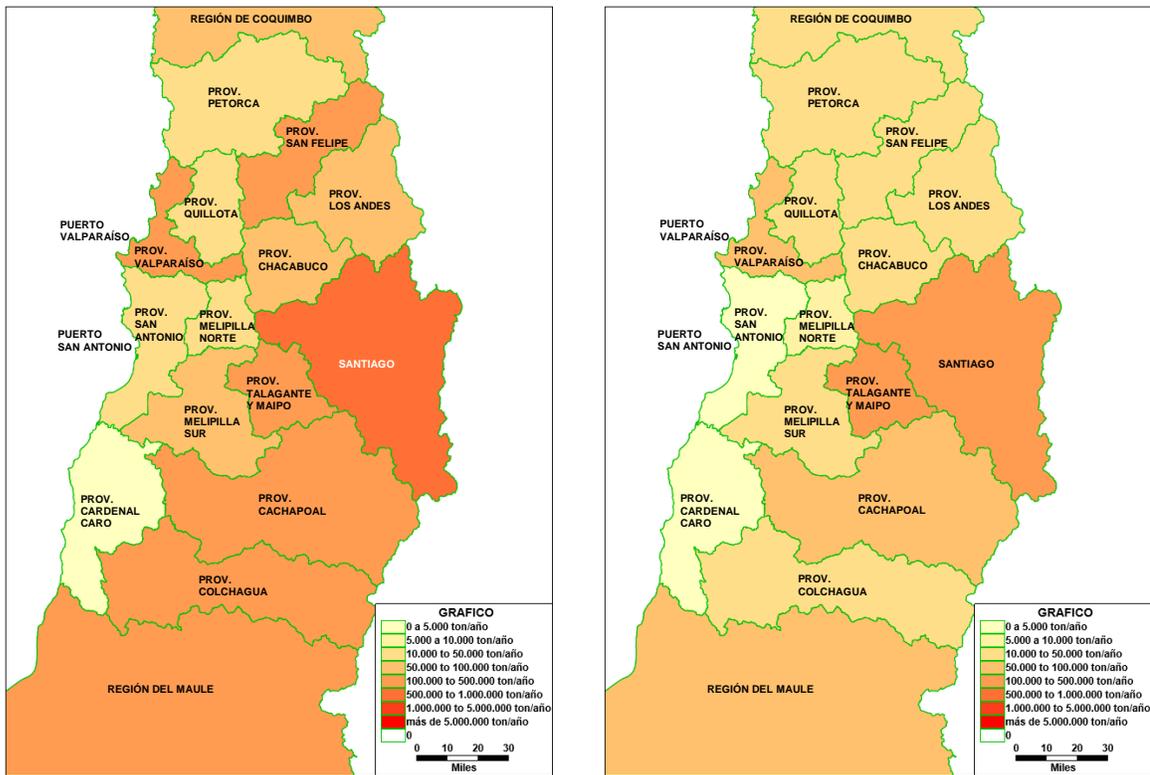


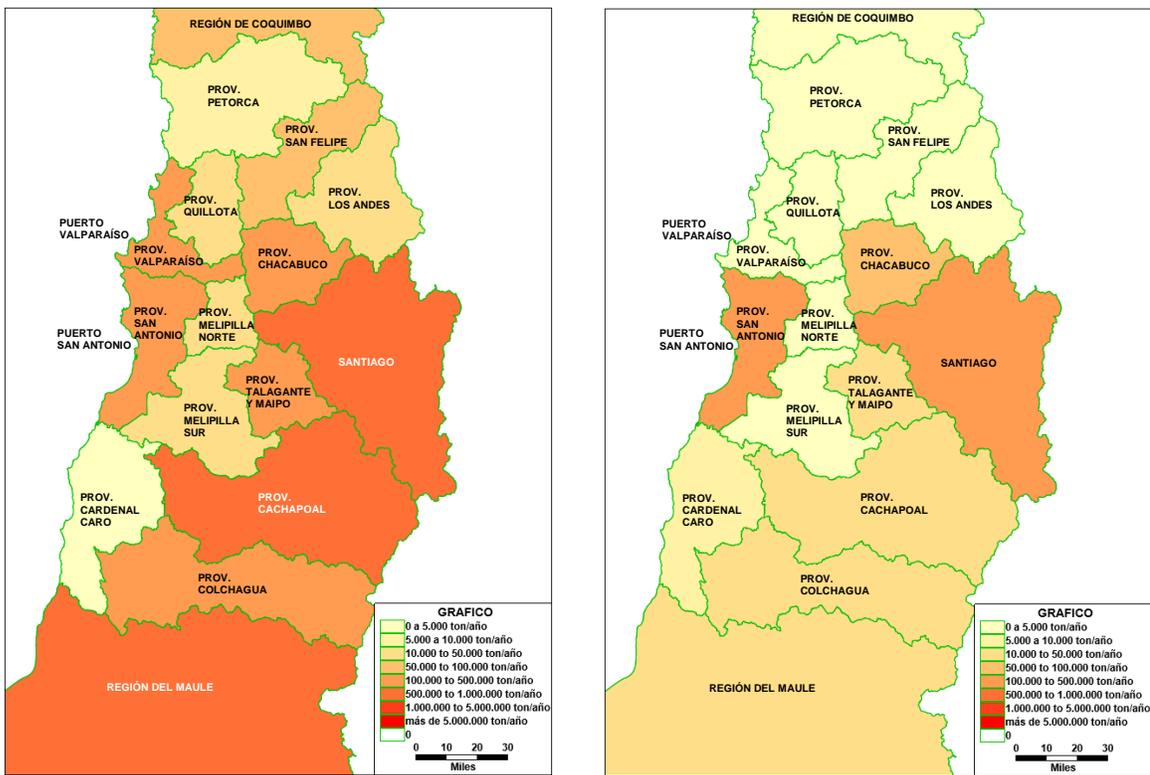
Figura 10 Distribución espacial del origen de la carga exportada por Valparaíso



Contenedor

No contenedor

Figura 11 Distribución espacial del origen de la carga exportada por San Antonio



Contenedor

No contenedor

Las matrices presentadas previamente fueron estimadas a nivel de toneladas por año, pero era de interés del estudio hacer estimaciones a nivel de contenedores. Para ello se consideraron diversas fuentes para establecer tasas de ocupación por producto, sentido y puerto. El resultado de dicho proceso se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 14 Boxes llenos por año, totales por sentido, Puerto de Valparaíso (2013)

Descripción	Valparaíso			
	Exportación		Importación	
	20'	40'	20'	40'
Gen/Atr Puerto	56.111	108.467	88.056	131.241
Total Matriz	60.796	117.523	111.194	165.726

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 15 Boxes llenos por año, totales por sentido, Puerto de San Antonio (2013)

Descripción	San Antonio			
	Exportación		Importación	
	20'	40'	20'	40'
Gen/Atr Puerto	68.894	133.176	119.622	178.288
Total Matriz	75.017	145.013	142.431	212.283

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 16 Boxes vacíos por año totales por sentido (2013)

Descripción	Contenedores Vacíos	
	20'	40'
	Gen/Atr Puerto	195.192
Total Matriz	300.026	497.067

Fuente. Elaboración propia

5 Estimación de matriz OD de la situación futura

La proyección de las matrices se enfrentó en dos etapas. En primer lugar, se proyectó los totales de las matrices por producto utilizando las estimaciones desarrolladas en el estudio "Análisis de la demanda de largo plazo en los puertos estatales de la Región de Valparaíso" (Subsecretaría de Transportes, 2015).

Posteriormente, se estimaron modelos de generación/atracción basados en variables proyectables de manera separada para las distintas zonas, de modo de reconocer que el crecimiento esperado de las matrices no es uniforme. Con dichos modelos se estimó tasas de crecimiento celda a celda y con ellas se proyectó las matrices futuras, ajustándose a los totales obtenidos en la primera etapa. En los cuadros siguientes se presenta un resumen de las matrices futuras totales por tipo de producto, puerto y operación de COMEX.

Cuadro 17 Total de toneladas transportadas según tipo de producto, año 2020 (ton/año)

Prod	Valparaíso		San Antonio	
	Impo	Expo	Impo	Expo
1	588.586	1.433.863	1.680.456	1.561.672
2	54.365	1.420.699	305.025	1.194.993
3	185.011	162.388	2.699.883	99.526
4	21.290	184.209	141.577	316.231
5	45.203	962.103	21.903	738.944
6	423.333	270.768	1.639.282	1.238.461
7	922.843	57.787	1.046.048	96.206
8	816.441	106.064	1.243.172	156.380
9	485.802	48.932	1.042.537	141.244
10	4.415.811	295.369	3.022.261	386.351
Total	7.958.686	4.942.182	12.842.144	5.930.008

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 18 Total de toneladas transportadas según tipo de producto, año 2030 (ton/año)

Prod	Valparaíso		San Antonio	
	Impo	Expo	Impo	Expo
1	1.709.513	2.152.760	3.456.182	2.342.996
2	157.937	1.420.483	886.359	1.194.770
3	537.320	162.356	4.094.934	99.507
4	61.577	184.173	411.229	316.169
5	131.355	1.480.857	63.649	1.172.847
6	1.171.504	297.782	3.789.927	1.645.875
7	2.621.136	85.358	2.968.608	143.405
8	1.934.288	139.429	2.567.757	233.759
9	1.223.146	70.813	2.096.850	201.290
10	9.144.951	430.480	7.418.218	578.882
Total	18.692.726	6.424.492	27.753.714	7.929.501

Fuente. Elaboración propia

En los cuadros siguientes, se presentan los totales de las matrices de carga contenedorizada y carga no contenedorizada.

Cuadro 19 Total carga contenedorizada según tipo de producto, año 2020 (ton/año)

Prod	Valparaíso		San Antonio	
	Impo	Expo	Impo	Expo
1	587.974	1.413.587	707.652	1.536.339
2	54.334	1.100.638	305.003	1.136.552
3	184.796	162.262	143.185	99.222
4	21.092	183.481	141.448	315.128
5	45.201	866.368	21.903	724.659
6	383.330	53.745	975.528	810.544
7	881.527	54.853	997.537	93.903
8	517.708	66.379	530.961	153.945
9	357.261	43.533	406.759	119.462
10	1.902.460	268.801	2.092.263	383.038
Total	4.935.683	4.213.646	6.322.239	5.372.792
Box 20'	142.768	82.974	182.876	105.800
Box 40'	212.786	160.395	272.563	204.518

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 20 Total carga contenedorizada según tipo de producto, año 2030 (ton/año)

Prod	Valparaíso		San Antonio	
	Impo	Expo	Impo	Expo
1	1.708.632	2.132.485	2.056.410	2.317.664
2	157.892	1.100.421	886.327	1.136.329
3	537.010	162.230	416.092	99.203
4	61.293	183.445	411.043	315.066
5	131.351	1.385.122	63.649	1.158.562
6	1.113.943	80.759	2.834.848	1.217.958
7	2.561.686	82.424	2.898.805	141.103
8	1.504.441	99.744	1.542.954	231.325
9	1.038.187	65.415	1.182.027	179.509
10	5.528.481	403.911	6.080.041	575.569
Total	14.342.915	5.695.956	18.372.195	7.372.286
Box 20'	414.880	112.164	531.430	145.174
Box 40'	618.348	216.820	792.058	280.630

Fuente. Elaboración propia

Nota 1: La información disponible no permitió estimar la cantidad de boxes por año desagregada por tipo de producto.

Cuadro 21 Total carga no contenedorizada según tipo de producto, año 2020 (ton/año)

Prod	Valparaíso		San Antonio	
	Impo	Expo	Impo	Expo
1	612	20.276	972.804	25.332
2	31	320.062	22	58.441
3	215	126	2.556.698	304
4	198	729	129	1.104
5	3	95.735	0	14.286
6	40.003	217.023	663.755	427.917
7	41.316	2.934	48.512	2.303
8	298.733	39.686	712.211	2.434
9	128.541	5.398	635.778	21.782
10	2.513.350	26.569	929.997	3.313
Total	3.023.003	728.536	6.519.905	557.216

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 22 Total carga no contenedorizada según tipo de producto, año 2030 (ton/año)

Prod	Valparaíso		San Antonio	
	Impo	Expo	Impo	Expo
1	881	20.276	1.399.772	25.332
2	45	320.062	32	58.441
3	309	126	3.678.843	304
4	285	729	186	1.104
5	4	95.735	0	14.286
6	57.561	217.023	955.079	427.917
7	59.450	2.934	69.803	2.303
8	429.848	39.686	1.024.803	2.434
9	184.959	5.398	914.823	21.782
10	3.616.470	26.569	1.338.177	3.313
Total	4.349.811	728.536	9.381.519	557.216

Fuente. Elaboración propia

Nota 2: Todos los totales presentados previamente corresponden al total de las matrices de viajes, es decir, son mayores al total transferido en los puertos pues incluyen viajes en 2 etapas.

6 Captura de demanda del CIM

El principal objetivo de esta última tarea fue predecir la captura que podría tener una PL en diferentes escenarios de ubicación.

Respecto de la ubicación del CIM se hace notar que a partir del análisis normativo realizado en el marco del estudio, se pudo concluir que existe una amplia oferta de suelo no edificado en el sector poniente de la ciudad, normativamente apto para la instalación de una PL y con acceso a las rutas de conexión portuaria y a eventuales conexiones ferroviarias a desarrollar.

Para estimar la captura de demanda del CIM se implementó un modelo específicamente desarrollado a tal efecto, que sobre la base de la localización de un eventual CIM, estima la cantidad de carga que podría atraer. El modelo se basó en encuestas de preferencias declaradas realizadas a 35 empresas, en las que se identificó la importancia relativa de distintos atributos que los importadores/exportadores consideran a la hora de seleccionar su alternativa de transporte. Los modelos se aplicaron solo sobre carga en contenedor.

Se estimó la demanda captada por el CIM en 3 escenarios de localización:

Cuadro 23 Escenarios de localización CIM

Esc	Localización
1	Zona Norte
2	Zona Centro - Poniente
3	Zona Sur - Poniente

Fuente. Elaboración propia

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de los resultados obtenidos. En ellos, se entrega el total de carga transferida en cada puerto y tipo de operación (impo, expo) en ton/año. Luego, la carga transferida en contenedor en ton/año y la cantidad de boxes de 20' y 40' a la que corresponden. Finalmente, para cada escenario analizado se entrega la captura del CIM, expresada en ton/año y boxes/año de 20' y 40'. Dado que se ha establecido que solo la carga contenedorizada sería demanda potencial del CIM, el porcentaje

de captura corresponde a la proporción de la carga total contenedorizada que es capturada por el CIM. Finalmente, se entrega la captura estimada de contenedores vacíos.

Cuadro 24 Resumen Captura Demanda CIM según Escenario, Año 2020 (en miles)

Descripción		Valparaíso		San Antonio	
		Expo	Impo	Expo	Impo
Carga Total Transferida	ton/año	4.534	5.922	5.296	11.144
Carga Contenedor Transferida	ton/año	3.846	3.909	4.857	5.310
	boxes 20'/año	76	113	96	154
	boxes 40'/año	146	169	185	229
Escenario 1 Carga Capturada CIM: Zona Norte	ton/año	543	1.078	1.033	1.826
	boxes 20'/año	11	31	20	53
	boxes 40'/año	21	46	39	79
	% de Captura	14,1%	27,6%	21,3%	34,4%
	Vacíos 20'/año	2	1	23	4
	Vacíos 40'/año	4	1	39	7
	Escenario 2 Carga Capturada CIM: Zona Centro-Poniente	ton/año	518	953	966
boxes 20'/año		10	28	19	49
boxes 40'/año		20	41	37	73
% de Captura		13,5%	24,4%	19,9%	31,8%
Vacíos 20'/año		2	1	22	4
Vacíos 40'/año		3	1	37	6
Escenario 3 Carga Capturada CIM: Zona Sur-Poniente		ton/año	853	1.167	1.217
	boxes 20'/año	17	34	24	57
	boxes 40'/año	32	50	46	85
	% de Captura	22,2%	29,9%	25,1%	37,3%
	Vacíos 20'/año	2	2	25	6
	Vacíos 40'/año	4	3	42	10

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 25 Resumen Captura Demanda CIM según Escenario, Año 2030 (en miles)

Descripción		Valparaíso		San Antonio	
		Expo	Impo	Expo	Impo
Carga Total Transferida	ton/año	5.848	14.256	7.042	23.825
Carga Contenedor Transferida	ton/año	5.161	11.358	6.603	15.430
	boxes 20'/año	102	329	130	446
	boxes 40'/año	196	490	251	665
Escenario 1 Carga Capturada CIM: Zona Norte	ton/año	719	3.132	1.468	5.306
	boxes 20'/año	14	91	29	153
	boxes 40'/año	27	135	56	229
	% de Captura	13,9%	27,6%	22,2%	34,4%
	Vacíos 20'/año	5	2	51	9
	Vacíos 40'/año	8	3	85	15
Escenario 2 Carga Capturada CIM: Zona Centro-Poniente	ton/año	687	2.770	1.372	4.910
	boxes 20'/año	14	80	27	142
	boxes 40'/año	26	119	52	212
	% de Captura	13,3%	24,4%	20,8%	31,8%
	Vacíos 20'/año	5	1	49	8
	Vacíos 40'/año	8	2	81	14
Escenario 3 Carga Capturada CIM: Zona Sur-Poniente	ton/año	1.108	3.392	1.704	5.760
	boxes 20'/año	22	98	34	167
	boxes 40'/año	42	146	65	248
	% de Captura	21,5%	29,9%	25,8%	37,3%
	Vacíos 20'/año	5	5	56	14
	Vacíos 40'/año	8	8	93	23

Fuente. Elaboración propia

7 Comentarios finales

El presente estudio puede dividirse en cuatro etapas principales. La primera etapa, estuvo centrada en el análisis de antecedentes disponibles sobre demanda de comercio exterior (COMEX) tanto de fuentes institucionales como de estudios previos sobre

el tema. En este sentido, se resalta la importancia de haber contado con información estadística sobre las cantidades totales transferidas por los puertos de interés en la zona central, a nivel de productos específicos. La información de la base de datos DATASUR utilizada, confiable en términos de la estadística de carga (tonelajes transferidos), no lo era tanto en relación con la distribución de cargas contenedorizadas y no contenedorizadas. Para ello, resultó de utilidad la información de la base de datos de la Cámara Marítimo Portuaria (CAMPORT), la cual permitió desagregar la información de carga por tipo de producto según el tipo de empaque, logrando mejores ajustes con respecto a la información agregada de otras fuentes tales como DIRECTEMAR. Adicionalmente, resultó de utilidad la información de movimientos de contenedores vacíos proporcionada por la Empresa Portuaria de Valparaíso.

La segunda etapa del estudio fue la realización de una encuesta origen destino de carga de comercio exterior, la cual entregó información respecto del origen de la carga de exportación y el destino de la carga de importación transferidas por los puertos. A partir de esta información y de la estadística de cargas anuales de COMEX se construyeron matrices por puerto, sentido, tipo de producto (10 tipos) y separadas en carga contenedorizada y no contenedorizada a nivel anual (ton/año) constituyéndose en el primer producto principal del estudio.

En el caso de las matrices de carga contenedorizada se consideró también su conversión de toneladas/anuales a unidades de boxes/año según tamaño (20' y 40'). Estas matrices solo pudieron ser estimadas sin distinguir el tipo de producto, debido a la inexistencia de información suficientemente confiable a nivel desagregado.

Las matrices de COMEX generadas para la situación actual (2013) en el presente estudio representan con claridad el área de influencia de cada uno de los puertos analizados ("hinterland"). Es interesante comentar que el 58% de la carga de importación (suma de ambos puertos) tiene como destino la ciudad de Santiago y si se considera además las provincias de Chacabuco, Maipo y Talagante el porcentaje aumenta a un 81%. En cuanto a la carga de exportación, la situación es inversa, ya que solo el 26% de carga es generada en Santiago, aunque se llega a un 42% si se suma además las provincias de Chacabuco, Maipo y Talagante. Si se considera solo la carga contenedorizada, un 61% de la de importación tiene destino en Santiago y un 85% si se suma también las provincias de Chacabuco, Maipo y Talagante. En exportación, los porcentajes son 24% y 40% respectivamente.

Se puede concluir que existe un alto potencial de cargas susceptible de ser capturadas por el CIM, aún si solo se considera las cargas contenedorizadas.

La tercera etapa del estudio correspondió a la proyección de la carga de comercio exterior, tanto a nivel total como de su distribución. Las proyecciones de los volúmenes totales por tipo de producto se realizaron para los cortes temporales 2020 y 2030.

En relación a la carga total, las proyecciones indican un crecimiento de 1,32 veces entre 2013 y 2020 (4,0% anual) y de 1,92 veces entre 2020 y 2030 (6,7% anual). Tomando en cuenta solo la carga contenedorizada, el crecimiento entre 2013 y 2020 es de 1,33 veces (4,2% anual) y entre 2020 y 2030 es de 2,2 veces (8,2% anual). Es decir, se prevé un importante aumento de la carga contenedorizada, tanto para importación como para exportación.

Finalmente, la última etapa del estudio fue la estimación de la captura del transporte ferroviario hacia y desde los puertos,

considerando la implementación de un Centro de Intercambio Modal en Santiago (CIM).

A partir de las entrevistas, adicionalmente a la información de preferencias declaradas (PD) recogida, fue posible interiorizarse de ciertos aspectos de este mercado, según los rubros de cada empresa. En general, fue generalizada la opinión de los entrevistados que ellos necesitan un servicio de transporte que cumpla ciertos estándares de servicio (principalmente confiabilidad de despacho o entrega) y luego la decisión se toma básicamente por precio entre los que ofrecen dichos estándares.

Por lo anterior, el modelo de captura utilizado para la estimación consideró solo la tarifa de los servicios, es decir, el atributo principal fue el costo en camión versus el costo en ferrocarril-camión (incluyendo los costos de manipulación de la carga tanto en el puerto como en el CIM).

El modelo de captura de demanda del CIM se aplicó exclusivamente al transporte de carga contenedorizada, considerando que solo éste tiene el mayor potencial de ser atraído.

Como resultado, a pesar que varía según la localización del CIM y el puerto que se trate, se obtiene un promedio de captura del orden de un 20% de la carga de exportación y de un 31% de la carga de importación. Esto representa para el año 2020 unos 310 mil contenedores anuales y para el 2030 cerca de 750 mil contenedores por año.

Como producto adicional del estudio se entregó una implementación computacional en planilla Excel que permite estimar la demanda capturada por el CIM. Luego, queda a disposición del Mandante una herramienta que permitirá estimar la demanda del CIM para nuevos escenarios que se propongan a futuro y, eventualmente, considerando información más precisa y actualizada sobre las tarifas de transporte.

República de Chile
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
SECTRA

Informe Ejecutivo

ANÁLISIS DEMANDA DE CARGA PARA CENTRO INTERCAMBIO MODAL

SECTRA
www.sectra.cl