

ESTUDIO BASICO  
ANÁLISIS DE TRANSPORTE DE CARGA REGIÓN DE  
VALPARAÍSO

DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

INFORME FINAL

Diciembre 2025

## Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	11
1.1	PRESENTACIÓN .....	11
1.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	11
1.2.1	Objetivo General .....	11
1.2.2	Objetivos específicos .....	11
1.3	ENFOQUE METODOLÓGICO DEL ESTUDIO .....	12
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES .....	13
2.1	BIBLIOGRAFÍA.....	13
2.2	ANTECEDENTES DE INFRAESTRUCTURA VIAL .....	14
2.2.1	Vialidad Existente .....	14
2.2.2	Obras viales en desarrollo .....	18
2.2.2.1	<b>Vialidad existente</b> .....	18
2.2.2.2	<b>Concesiones viales</b> .....	21
2.3	ANTECEDENTES DEL TRANSPORTE VIAL INTERURBANO .....	36
2.3.1	Tránsito por Plazas de Peaje .....	36
2.3.2	Plan Nacional de Censos .....	41
2.3.3	Información de Aduana Cristo Redentor. (Los Libertadores).....	45
2.4	TRANSPORTE FERROVIARIO DE CARGA.....	45
2.5	TRÁFICO DE CARGAS MASIVAS Y PELIGROSAS POR CAMIONES Y FERROCARRIL.....	52
2.6	ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES .....	65
2.6.1	Antecedentes Demográficos .....	66
2.6.2	Antecedentes Económicos .....	75
2.6.3	Equipamiento Comunal.....	77
2.6.3.1	<b>Equipamiento Educacional</b> .....	78
2.6.3.2	<b>Equipamiento de Salud</b> .....	80
2.6.3.3	<b>Otros Servicios</b> .....	82
2.6.4	Antecedentes Sectoriales.....	83
2.6.4.1	<b>Sector Portuario</b> .....	84
2.6.4.2	<b>Sector Agrícola</b> .....	86
2.6.4.3	<b>Agroindustria</b> .....	92
2.6.4.4	<b>Sector Minero</b> .....	93

2.6.4.5	Sector Forestal.....	97
2.6.4.6	Sector Combustibles: Gas, Gasolinas y Diésel.....	99
2.6.4.7	Sector Pesquero .....	100
3	DEFINICIONES BÁSICAS.....	101
3.1	DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE PASAJEROS.....	101
3.2	DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE CARGA.....	101
3.3	RED DE MODELACIÓN .....	101
3.4	ZONIFICACIÓN.....	103
3.5	PERIODIZACIÓN.....	105
4	ESTUDIOS DE BASE .....	106
4.1	ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO DE VIAJES.....	106
4.2	MEDICIONES DE FLUJO VEHICULAR Y TASAS DE OCUPACIÓN.....	108
4.3	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE ACCIDENTES DE TRÁNSITO .....	110
4.3.1	Generalidades .....	110
4.3.2	Recopilación de Información y Antecedentes.....	111
4.3.3	Procesamiento de la Información .....	112
4.4	CATASTRO DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERURBANO .....	116
5	CARACTERIZACIÓN INICIAL DE LAS REDES DE TRANSPORTE.....	118
5.1	REDES VIALES.....	118
5.2	REDES FERROVIARIAS.....	121
5.3	CRUCES FERROVIARIOS .....	124
5.4	PROYECTOS DE INVERSIÓN EFE .....	125
6	CARACTERIZACIÓN DE LOS NODOS DE CONEXIÓN.....	127

6.1	EL SISTEMA PORTUARIO .....	127
6.1.1	Puerto San Antonio .....	129
6.1.1.1	Infraestructura y Equipamiento .....	130
6.1.1.2	Transferencia de Carga .....	132
6.1.1.3	Conectividad y Accesos .....	134
6.1.1.4	Proyecciones y Planes de expansión .....	135
6.1.2	Puerto Valparaíso .....	136
6.1.2.1	Infraestructura y Equipamiento .....	137
6.1.2.2	Transferencia de Carga .....	140
6.1.2.3	Conectividad y Accesos .....	141
6.1.2.4	Proyecciones y Planes de expansión .....	142
6.1.3	Bahía de Quintero .....	144
6.1.4	Puerto Ventanas .....	145
6.1.4.1	Infraestructura y Equipamiento .....	146
6.1.4.2	Transferencia de Carga .....	148
6.1.4.3	Conectividad y Accesos .....	148
6.1.4.4	Proyecciones y Planes de expansión .....	149
6.1.5	Terminales Marítimos de Quintero .....	149
6.1.6.1	Conectividad y Accesos .....	153
6.1.6.2	Proyecciones y Planes de expansión .....	154
6.1.6	Transporte por Oleoductos Sonacol .....	154
6.1.7	Puerto Terrestre Los Andes .....	157
6.1.7.1	Infraestructura y Equipamiento .....	158
6.1.7.2	Servicios y Carga .....	159
6.1.7.3	Accesos y Conectividad: .....	160
6.1.7.4	Proyecciones / Posibilidades de expansión .....	161
6.2	ZONAS DE APOYO LOGÍSTICO (2DA LÍNEA) .....	161
6.2.1	ZEAL .....	162
6.2.2	PLISA .....	166
6.2.3	Placilla .....	167
6.2.4	Malvilla .....	168
6.2.5	Almacén Extraportuario El Sauce S.A. ....	170
6.3	COMPLEJO FRONTERIZO LOS LIBERTADORES .....	173
7	CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL DE LA REGIÓN .....	176
7.1	MEDIO FÍSICO .....	176
7.1.1	Clima .....	176
7.1.2	Geomorfología .....	178
7.1.3	Cuencas y sistema hídrico .....	181
7.1.4	Calidad agrícola de los suelos .....	182
7.1.5	Uso del Suelo .....	185
7.2	MEDIO BIÓTICO .....	186
7.2.1	Formaciones vegetacionales .....	186
7.2.2	Áreas naturales bajo protección oficial .....	188
7.2.2.1	<b>Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE)</b> .....	189

7.2.2.2	Santuarios de la naturaleza .....	191
7.2.2.3	Humedales urbanos e inventario de Humedales del Ministerio de Medio Ambiente .....	195
7.2.2.4	Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad .....	198
7.2.2.5	Sitios Ramsar .....	199
7.2.2.6	Reserva de la biosfera La Campana- Peñuelas .....	200
7.2.3	Amenazas naturales y antrópicas.....	201
7.2.3.1	Peligros de remoción en masa .....	201
7.2.3.2	Situación de eventos de nieve y el paso fronterizo Cristo Redentor .....	209
7.2.3.3	Inundaciones terrestres .....	211
7.2.3.4	Cambio climático .....	212
7.2.3.5	Terremotos y Tsunamis.....	213
7.2.3.6	Incendios forestales .....	215
8	MODELO DE ELECCIÓN DE RUTA.....	220
9	CARACTERIZACIÓN DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA DE CARGA .....	221
9.1	CARACTERIZACIÓN PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS .....	221
9.1.1	Sector Combustibles.....	221
9.1.1.1	Descripción .....	221
9.1.1.2	Volúmenes.....	221
9.1.1.3	Principales Productores / Prestadores .....	222
9.1.1.4	Logística / Transporte .....	223
9.1.1.5	Importación, Exportación y Transporte del Combustible .....	224
9.1.1.6	Principales Orígenes, Destinos y Rutas del Transporte de Combustible por Camión .....	226
9.1.2	Sector Minería.....	228
9.1.2.1	Descripción .....	228
9.1.2.2	Principales Productores / Prestadores .....	229
9.1.2.3	Producción y Exportación .....	229
9.1.2.4	Logística / Transporte .....	237
9.1.2.5	Conflictos / Brechas .....	238
9.1.3	Sector Agricultura.....	238
9.1.3.1	Descripción .....	238
9.1.3.2	Volúmenes.....	238
9.1.3.3	Principales Productores / Prestadores .....	240
9.1.3.4	Producción y Exportación .....	241
9.1.3.5	Producción y Exportación .....	245
9.1.3.6	Logística / Transporte .....	249
9.1.3.7	Conflictos / Brechas .....	249
9.1.4	Sector Portuario .....	250
9.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES NÚCLEOS PRODUCTIVOS Y DE CONSUMO.....	252
9.2.1	Centros productivos .....	252
9.2.2	Principales Destinos y Cargas Generadas en la Región .....	253
9.2.3	Principales Orígenes y Productos Provenientes de Resto de las Regiones .....	254
9.3	TENDENCIAS Y PROYECCIONES.....	256
9.3.1	Proyecciones PIB Nacional .....	256
9.3.2	Tendencias y Proyecciones por Sector Productivo.....	258

9.3.2.1	Sector Combustibles .....	258
9.3.2.2	Sector Minería .....	260
9.3.2.3	Sector Agricultura.....	261
9.3.2.4	Sector Portuario .....	264
10	TALLER INICIAL CON ACTORES RELEVANTES DE LA REGIÓN.....	267
10.1	OBJETIVO DEL TALLER.....	267
10.2	ACTORES RELEVANTES INVITADOS AL TALLER .....	267
10.3	EJECUCIÓN DEL TALLER .....	267
10.4	RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL TALLER.....	269
11	CALIBRACIÓN DEL MODELO DE TRANSPORTE .....	273
11.1	CODIFICACIÓN RED DE TRANSPORTE PRIVADO Y DE CARGA.....	273
11.2	CONTEOS PARA CALIBRACIÓN.....	281
11.3	AJUSTE DE RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	285
11.4	CONSOLIDACIÓN DE MATRICES DE FLUJO ASIGNABLE.....	286
11.5	RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN.....	286
12	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS DE DESARROLLO .....	300
12.1	INTRODUCCIÓN .....	300
12.2	EVOLUCIÓN DEL PIB NACIONAL .....	300
12.3	ESCENARIOS DE DESARROLLO PROPUESTOS PARA LA MODELACIÓN.....	301
13	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE VIAJES .....	305
13.1	INTRODUCCIÓN .....	305
13.2	ESTADÍSTICAS DEL TRÁFICO VEHICULAR.....	305

13.3	RESULTADOS DE LAS REGRESIONES FLUJO – PIB .....	307
13.4	TASAS DE CRECIMIENTO FUTURO POR TIPO DE VEHÍCULO SEGÚN ESCENARIOS DE DESARROLLO .....	307
14	SITUACIÓN BASE .....	308
14.1	INTRODUCCIÓN .....	308
14.2	PROYECTOS VIALES CONCESIONADOS.....	308
14.2.1	Cuadro Resumen .....	308
14.3	PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD MOP EN EJECUCIÓN .....	310
14.4	PROYECTOS EVALUADOS Y APROBADOS PARA SU EJECUCIÓN POR LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD Y EN ETAPA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA.....	322
14.4.1	Proyecto Bypass La Ligua .....	322
14.4.2	Proyecto Bypass Cabildo .....	323
14.4.3	Proyecto Construcción Conexión Vial Ruta E-411 Sector Putaendo – Ruta 60 CH, comunas Putaendo y San Felipe (Bypass Putaendo y San Felipe) .....	323
14.4.4	Otros proyectos de Inversión en la Región .....	323
14.4.5	Terminal Intermodal Barrancas en San Antonio .....	323
14.4.6	Construcción de Puerto Exterior San Antonio.....	324
14.4.7	Licitación Concesión Tren Valparaíso – Santiago .....	325
14.4.8	Proyecto de Nueva Ley de Cabotaje .....	326
14.5	PROYECTOS PARA INCLUIR EN LA MODELACIÓN DE LA SITUACIÓN BASE.....	327
14.6	MODELACIÓN .....	328
15	DIAGNÓSTICO DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO .....	337
15.1	DIAGNÓSTICO GENERAL DEL TERRITORIO .....	337
15.1.1	Medio Físico .....	337
15.1.2	Medio biótico .....	338
15.1.3	Amenazas naturales y antrópicas.....	339
15.1.3.1	<b>Tendencias y proyecciones de cambio climático y la productivas regional</b> .....	340
15.1.4	Instrumentos de planificación territorial .....	344
15.1.4.1	<b>Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) de la Región de Valparaíso 2020</b> .....	344
15.1.4.2	<b>Instrumentos de planificación territorial intercomunales en la región de Valparaíso</b> .....	346
15.1.5	Síntesis de análisis transversal e interconexiones del diagnóstico territorial y ambiental .....	348
15.2	CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES .....	353
15.2.1	Análisis de la Economía Regional .....	353
15.2.2	Caracterización de los Sectores Productivos Estratégicos .....	353

15.2.3	Tendencias y Proyecciones.....	358
<b>15.3</b>	<b>ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS.....</b>	<b>358</b>
<b>15.4</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE: VIAL Y FERROVIARIA .</b>	<b>360</b>
15.4.1	Infraestructura Vial .....	360
15.4.2	Infraestructura Ferroviaria.....	361
<b>15.5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA DE VIAJES .....</b>	<b>363</b>
15.5.1	Transporte de carga por Camión.....	363
15.5.2	Transporte de carga por ferrocarril.....	363
<b>15.6</b>	<b>DEFINICIÓN DE CORREDORES LOGÍSTICOS .....</b>	<b>365</b>
15.6.1	Introducción .....	365
15.6.2	Corredores logísticos Viales .....	367
15.6.3	Corredores logísticos ferroviarios .....	374
<b>15.7</b>	<b>ANÁLISIS DE BRECHAS SOBRE LOS CORREDORES LOGÍSTICOS.....</b>	<b>378</b>
<b>15.8</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LOS CRUCES VIALES Y VIALES/FERROVIARIOS .....</b>	<b>378</b>
15.8.1	Cruces viales.....	378
15.8.2	Cruces viales/ferroviarios.....	378
<b>15.9</b>	<b>INVERSIONES EN SEGURIDAD VIAL.....</b>	<b>378</b>
15.9.1	Conflictos indicados en el primer taller con actores relevantes de la región y las soluciones propuestas	379
<b>16</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE INVERSIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>	<b>382</b>
<b>16.1</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS .....</b>	<b>382</b>
<b>16.2</b>	<b>ESPECIFICACIONES DE LAS ALTERNATIVAS: TRAZADOS, OBRAS Y COSTOS APROXIMADOS</b>	<b>383</b>
<b>16.3</b>	<b>RIESGOS ANTRÓPICOS Y AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS.....</b>	<b>386</b>
16.3.1	Impactos de amenazas naturales y antrópicos .....	386
16.3.2	Evaluación de susceptibilidad de afectación ambiental de alternativas de proyectos de infraestructura vial	387
16.3.3	Matriz de susceptibilidad de afectación ambiental .....	387
<b>17</b>	<b>MODELACIÓN DE PLANES DE PROYECTOS .....</b>	<b>394</b>
<b>17.1</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>394</b>

17.2	ANÁLISIS ROTONDA CONCÓN .....	397
17.2.1	Introducción .....	397
17.2.2	Definición de la Situación Base .....	398
17.2.3	Definición de la Situación con Proyecto .....	400
17.2.4	Resultados Obtenidos .....	402
18	ANÁLISIS DE COSTOS DE CORREDORES LOGÍSTICOS.....	405
18.1	INTRODUCCIÓN .....	405
18.2	METODOLOGÍA APLICADA .....	405
18.3	CÁLCULO DE LOS FACTORES PARA OBTENER LOS PRECIOS PRIVADOS DE OPERACIÓN A PARTIR DE LOS PRECIOS SOCIALES .....	406
18.4	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS DE LA RED VIAL MODELADA DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO .....	408
19	EVALUACIÓN SOCIAL DE LAS ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS .....	409
19.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	409
19.1.1	Definición de ítems y Parámetros de Evaluación Social.....	409
19.1.2	Estimación de Beneficios.....	409
19.1.3	Indicadores de Rentabilidad.....	410
19.2	EVALUACIÓN PLAN 1 .....	411
19.3	PLAN 2.....	413
19.4	PLAN 3.....	414
19.5	PLANES 4 A 13 .....	415
19.6	PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD .....	415
20	TALLER DE CIERRE CON ACTORES RELEVANTES DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO .....	417
20.1	OBJETIVO DEL TALLER.....	417
20.2	ASISTENTES AL TALLER.....	417

---

20.3	PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO .....	418
20.4	DESARROLLO DEL TALLER .....	419
20.5	ACUERDOS Y CONCLUSIONES .....	420
21	CONCLUSIONES.....	422
22	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICO .....	430

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Presentación

El presente documento corresponde al **Informe Final** del Estudio “**Análisis del Transporte de Carga Región de Valparaíso**”, adjudicado por Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas a la empresa CITRA LTDA en octubre de 2024.

## 1.2 Objetivos del Estudio

Según plantean los términos de referencia, el objetivo general y los objetivos específicos del estudio solicitado son los siguientes:

### 1.2.1 *Objetivo General*

Analizar y evaluar la infraestructura de conectividad y el flujo de carga en la Región de Valparaíso, con el fin de identificar cuellos de botella y opciones de optimización en la infraestructura de transporte de carga y pasajeros, haciendo especial énfasis en carga, de modo de identificar las oportunidades de mejora en la logística regional y nacional.

### 1.2.2 *Objetivos específicos*

- Identificar y mapear la infraestructura de transporte interurbana, incluyendo carreteras, ductos, ferrocarriles, puertos y plataformas logísticas en la región o interregionales relacionadas con la región de Valparaíso.
- Identificar y analizar el desarrollo de las actividades fiscalizadoras, logísticas y comerciales vinculadas al tráfico terrestre de mercancías a través del Paso Los Libertadores. Con desagregación a las actividades de fiscalización del Servicio Nacional de Aduanas (SNA.), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG.), PDI y Servicio de Salud de Valparaíso (SSRV), vinculando el desarrollo de las operaciones a la oferta vial hasta conectar con los puertos.
- A una escala adecuada, vincular la oferta vial regional y proyectar operatoria, a través del paso fronterizo que comunica, vía terrestre, a Chile con Argentina y el resto del MERCOSUR.
- Compilar información respecto a proyectos de infraestructura y transporte, en todos sus modos, de acceso a puertos y plataformas logísticas, ya sea en entornos urbanos, o interurbanos e interregionales.
- Identificar nodos críticos en las infraestructuras viales, ferroviarias u otras en ejecución que requieran actualización o representación en los productos finales.

- Caracterizar el sistema de actividades y productivo de la región y su interacción con otras regiones del país y el extranjero a una escala adecuada a los propósitos del presente estudio.
- Recopilar información de diversos instrumentos de planificación territorial de la región.
- Recopilar información de planes de infraestructura y proyectos en carpeta del Ministerio de Obras Públicas asociados a la infraestructura de transporte y plataformas logísticas, así como de empresas portuarias estatales y Empresa de Ferrocarriles del Estado.

### 1.3 Enfoque Metodológico del Estudio

El enfoque metodológico para abordar en forma adecuada cada una de las tareas a realizar y su interacción, se expone considerando el desarrollo de macro actividades que en conjunto conducen a obtener los productos requeridos de presente estudio.

La primera macro actividad del estudio puede interpretarse como el relevamiento de la situación actual de la red de transporte, los nodos logísticos de la región de Valparaíso y sus características, esto es, la definición precisa de nuestro punto de partida. Ello incluye aspectos como el inventario de la oferta vial, la realización de conteos y encuestas de flujo, la determinación de las actividades causantes de dichos flujos, las zonas de actividad económica productiva y de servicios, incorporando la información de la red vial y ferroviarios, cruces ferroviarios, nodos logísticos de conexión y transferencias, como puertos, plataformas logísticas y otras. Se incluye también un detallado informe ambiental del territorio para conocer las restricciones y vulnerabilidades que presenta la región para la movilidad de cargas. Incorpora además análisis histórico basado en la recopilación de los objetivos y resultados de los numerosos estudios anteriores realizados en la región como parte de la revisión bibliográfica.

Una segunda macro actividad es el inventario de carencias y déficit de la infraestructura vial existente, no tanto en relación a la red vial estratégica (carreteras concesionadas) sino principalmente en la infraestructura vial que puede ser complementaria o alternativa a ellas u otras vías principales que forman parte de la red vial básica. Se hará un inventario de ideas y proposiciones de mejoramiento, y probablemente a partir del diagnóstico de lo existente el consultor estará en posición de identificar ideas adicionales. Se generarán carteras de proyectos e ideas.

La tercera macro actividad se refiere a la construcción de un modelo de transporte que permita entender los flujos actuales y que además sea sensible a los posibles cambios en la accesibilidad y distribución. Este modelo debe permitir predecir la demanda bajo distintos escenarios de infraestructura de transporte vial, por lo que este modelo que debe ser elástico a los costos de transporte. Esto sugiere la utilización de un modelo de asignación estocástica y multiusuario, que recoja las elecciones de ruta en un contexto de baja densidad de red y sujeto a tramos tarifados. Con este modelo de redes se podrá estudiar la rentabilidad de las diferentes alternativas de planes y proyectos.

La cuarta macro actividad se refiere a lograr una jerarquización de los proyectos identificados, considerando aspectos tales como costos de construcción, disminución de los tiempos de viaje, ahorros en costos de operación de vehículos, restricciones medioambientales, riesgos naturales

o antrópicos, y en general cualquier aspecto diferenciador entre un proyecto y otro. Ello será el resultado de la evaluación social de una cartera de proyectos.

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

### 2.1 Bibliografía

La revisión bibliográfica se realizó tomando en cuenta aquella indicada en los términos de referencia del estudio, a la mayoría de los cuales pudo disponer el consultor.

1. Estrategia de Desarrollo Regional Región de Valparaíso 2020
2. Planes de Desarrollo Comunales (PLADECOS)
3. Actualización Plan Director de Infraestructura MOP (Dirplan, 2009)
4. Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (MOP, 2020)
5. Análisis Modelación y Evaluación Plan de Inversiones Estratégico para PDI 2055 (Dirplan, en desarrollo)
6. Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, Región de Valparaíso (MOP, 2012)
7. Agenda 3030 Hacia un país con desarrollo equilibrado. Infraestructura y Agua. (MOP, 2014)
8. Estudios de Base Relicitación Ruta 5, tramo Los Vilos-La Serena (MOP, 2018)
9. Estudios de Base Relicitación Ruta 68 (MOP, 2022)
10. Estudios de Base Relicitación Ruta 78 (MOP, 2022)
11. Análisis de Infraestructura de Transporte Región del Coquimbo (MOP, 2024)
12. Estudio de Prefactibilidad “Construcción Par Vial, sector Juncal – Portillo y Ampliación Ruta 13. 60-CH, Portillo – Túnel del Cristo Redentor”.
14. Guía Metodología para la Realización y Actualización de Planes Maestros Logísticos
15. Macrozonales (MTT, 2020)
16. Definición de Estándares de Solución de Cruces Ferroviarios en Función de su Índice de
17. Peligrosidad (MTT, 2019)
18. Actualización Transportes del PICAF y Prioridades de Inversión (MTT, 2014)
19. Caracterización del Sistema Logístico de la Macrozona Sur (MTT, 2022)
20. Plan Maestro Logístico Macrozona Norte (MTT-MOP, 2019)
21. Plan Nacional de Accesibilidad Terrestre a Puertos (MTT, 2020)
22. Estudio de evaluación de barreras logísticas de transporte de carga a nivel nacional
23. (Observatorio & Prospectiva para MTT, 2013)
24. Desafíos de la conectividad para el comercio exterior (CAMPORT, 2015)
25. Plan Trienal de Desarrollo EFE 2020 -2022 (EFE, 2020)
26. Estudio de Prefactibilidad Corredores Ferroviarios Zona Central (EFE, 2015)
27. Análisis diagnóstico de los flujos de cargas masivas y cargas peligrosas por la red vial y ferroviaria de la Región de Valparaíso. 2015
28. Estudio Análisis Plan de Competitividad Logística del Territorio, Agosto 2014, Valparaíso.
29. Diagnostico Vinculación de la Red Vial y el Desarrollo Minero en la Región de Valparaíso

En forma adicional a esta bibliografía, el consultor revisó otros estudios que permitieron ampliar la base de para obtener antecedentes complementarios. En Anexo I Revisión Bibliográfica, se

entrega un resumen del contenido de cada uno de los documentos indicados, incluyendo comentarios del consultor relativos al nivel de aporte a este estudio.

## 2.2 Antecedentes de Infraestructura Vial

### 2.2.1 Vialidad Existente

La red vial existente de la Región de Valparaíso comprende un total de 3.879 Km de caminos, lo que representa el 4,4 % de la red vial nacional.

Un 36,7% de la red vial de la región corresponden a caminos pavimentados siendo esta región, después de la RM, la de mayor porcentaje con este tipo de carpeta del país, así como la primera, prácticamente a la par que la región de Atacama (50%), con mayor proporción de soluciones básicas de su red regional.

**Cuadro N°2.2- 1: Red Vial nacional por regiones y tipo de carpeta de rodado. Km. Dic. 2023**

Región	Pavimentada(1)	Sol. Básicas (2)	Ripio	Tierra	Total
Arica y Parinacota	439,34	992,01	177,60	708,56	2.317,52
Tarapacá	1.168,95	1.099,58	241,43	1.126,92	3.636,88
Antofagasta	1.893,50	1.790,63	396,51	2.292,16	6.372,79
Atacama	1.190,64	3.910,61	1.022,37	1.675,13	7.798,75
Coquimbo	1.434,95	1.835,72	1.296,19	836,31	5.403,16
<b>Valparaíso</b>	<b>1.425,39</b>	<b>1.929,70</b>	<b>303,89</b>	<b>219,92</b>	<b>3.878,90</b>
Metropolitana de Santiago	1.665,56	953,13	160,52	76,40	2.855,61
O'Higgins	1.453,12	1.603,19	1.339,84	448,20	4.844,35
Maule	1.895,04	1.758,73	2.149,60	1.324,85	7.128,21
Ñuble	885,59	531,57	2.790,81	443,72	4.651,69
Biobío	1.595,26	683,72	3.370,98	997,69	6.647,65
Araucanía	1.806,63	1.184,00	6.528,35	2.485,08	12.004,06
Los Ríos	1.027,45	1.004,60	2.359,53	313,37	4.704,95
Los Lagos	1.971,11	1.356,13	5.422,25	230,44	8.979,94
Aysén	487,05	569,38	2.437,73	86,82	3.580,98
Magallanes y Antártica CH	833,39	304,41	2.014,24	309,39	3.461,44
<b>Total</b>	<b>21.172,96</b>	<b>21.507,08</b>	<b>32.011,84</b>	<b>13.574,99</b>	<b>88.266,87</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Red Vial Nacional, Dimensionamiento y Características, MOP, Dic 2023

(1) Pavimentos de Hormigón y Asfalto

(2) Incluye soluciones básicas intermedias y capas de protección

Prácticamente la totalidad de los caminos de categoría nacional y regional principal de la red vial de Valparaíso son pavimentados, en tanto que los caminos regionales comunales y de regionales de acceso cuentan con una mayor proporción de caminos con carpeta de rodado de Solución Básica. Los caminos de ripio y tierra se concentran en las vías regionales comunales y de acceso, representando el 13,5 % del total de la red.

**Cuadro N°2.2- 2: Red Vial Región de Valparaíso por Categoría y tipo de carpeta. Km.**

Categoría	Pavimentada	Sol. Básica	Ripio	Tierra	Total
Nacional	496,1	0,0	0,1	0,0	496,2
Regional Principal	417,0	7,9	2,1	0,0	427,0
Regionales Provinciales	274,4	104,5	20,4	5,1	404,3
Regionales Comunes	209,3	1394,5	146,8	140,4	1891,1
Regionales de Acceso	28,5	422,8	134,5	74,5	660,3
<b>Total</b>	<b>1425,4</b>	<b>1929,7</b>	<b>303,9</b>	<b>219,9</b>	<b>3878,9</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Red Vial Nacional, Dimensionamiento y Características, MOP, Dic 2023

La longitud total de caminos de la Región de Valparaíso con doble calzada suma un total de 333,5 km.

La distribución de la red vial de la región de Valparaíso por provincias es la siguiente (incluye solo las del territorio continental):

**Cuadro N°2.2- 3: Longitud red vial Región de Valparaíso por provincias y tipo de carpeta (1)**

Provincia	Pavimentados	Sol. Básicas	Ripio	Tierra	Total
Los Andes	163,032	217,346	31,829	7,669	419,876
San Felipe	194,635	306,562	46,226	17,44	564,863
Petorca	264,191	333,586	51,416	101,331	750,524
Quillota	125,005	322,412	9,54	17,772	474,729
Marga Marga	124,336	265,417	13,304	32,144	435,201
Valparaíso	323,283	208,334	11,861	24,348	567,826
San Antonio	214,878	267,819	37,065	19,219	538,981
<b>TOTAL</b>	<b>1409,36</b>	<b>1921,476</b>	<b>201,241</b>	<b>219,923</b>	<b>3752,000</b>

Fuente: Elaboración de Red Vial Nacional, Dimensionamiento y Características, MOP, Dic 2023

(1) No incluye los caminos de la provincia de Isla de Pascua que suman 126,9 km, que son en su mayoría de ripio.

En términos de porcentaje de tipo de carpeta a nivel provincial, es la siguiente:

**Cuadro N°2.2- 4: Porcentaje de tipo de carpeta por provincias, Región de Valparaíso**

Provincia	Pavimentados	Sol. Básicas	Ripio	Tierra	Total
Los Andes	38,8%	51,8%	7,6%	1,8%	100,0%
San Felipe	34,5%	54,3%	8,2%	3,1%	100,0%
Petorca	35,2%	44,4%	6,9%	13,5%	100,0%
Quillota	26,3%	67,9%	2,0%	3,7%	100,0%
Marga Marga	28,6%	61,0%	3,1%	7,4%	100,0%
Valparaíso	56,9%	36,7%	2,1%	4,3%	100,0%
San Antonio	39,9%	49,7%	6,9%	3,6%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

## Cuadro N°2.2- 5: Red Vial Concesionada Región Valparaíso. Km

<b>Camino</b>	<b>Código Camino</b>	<b>Rol Camino</b>	<b>K.inicial</b>	<b>K.final</b>	<b>Long. (km.)</b>
<b>Concesión: Ruta 5, Tramo Santiago - Los Vilos</b>					
Longitudinal Norte, Sector: Los Ermitaños - Punta Colorada	64A00005	Ruta 5	192,736	229,100	36,364
Longitudinal Norte, Sector: Montenegro - Los Ermitaños	65A00005	Ruta 5	65,873	127,300	61,427
Longitudinal Norte, Sector: Montenegro - Los Ermitaños	65A00005	Ruta 5	133,040	192,736	59,696
Cruce Ruta 5 - Cuesta El Melón - Cruce Ruta 5	65B00047	E-47	0,000	8,445	8,445
Longitudinal Norte, Sector: Av. Bernardo O'Higgins - Límite Regional Norte (Montenegro)	73A000N5	Ruta 5	10,860	65,873	55,013
			<b>Total Concesión: 220,945</b>		
<b>Concesión: Segunda Concesión Túnel El Melón</b>					
Longitudinal Norte, Sector: Montenegro - Los Ermitaños	65A00005	Ruta 5	127,300	133,040	5,740
			<b>Total Concesión: 5,740</b>		
<b>Concesión: Autopista Los Andes</b>					
Cruce Ruta 5 (Llay-Llay) - Túnel Cristo Redentor	65A00060	Ruta 60 CH	0,000	7,400	7,400
Cruce Ruta 5 (Llay-Llay) - Túnel Cristo Redentor	65A00060	Ruta 60 CH	7,400	19,500	12,100
Cruce Ruta 5 (Llay-Llay) - Túnel Cristo Redentor	65A00060	Ruta 60 CH	45,500	51,386	5,886
Cruce Ruta 5 (La Calera) - Cruce San Pedro - Cruce Peñablanca - Cruce Vía las Palmas - Cruce Ruta 68 (Santos Ossa)	65A00600	Ruta 60 CH	0,000	38,240	38,240
			<b>Total Concesión: 63,626</b>		
<b>Concesión: Autopista Los Andes</b>					
Cruce Ruta 5 (Llay-Llay) - Túnel Cristo Redentor	65A00060	Ruta 60 CH	0,000	7,400	7,400
Cruce Ruta 5 (Llay-Llay) - Túnel Cristo Redentor	65A00060	Ruta 60 CH	7,400	19,500	12,100
Cruce Ruta 5 (Llay-Llay) - Túnel Cristo Redentor	65A00060	Ruta 60 CH	45,500	51,386	5,886
Cruce Ruta 5 (La Calera) - Cruce San Pedro - Cruce Peñablanca - Cruce Vía las Palmas - Cruce Ruta 68 (Santos Ossa)	65A00600	Ruta 60 CH	0,000	38,240	38,240
			<b>Total Concesión: 63,626</b>		
<b>Camino</b>	<b>Código Camino</b>	<b>Rol Camino</b>	<b>K.inicial</b>	<b>K.final</b>	<b>Long. (km.)</b>
<b>Concesión: Santiago - Colina - Los Andes</b>					
Cruce Ruta 70 (Santiago) - Cruce Ruta 60 CH (Los Andes), Sector: Túnel Chacabuco - Cruce Ruta 60 CH (Los Andes)	65A00057	Ruta 57	50,116	60,300	10,184
Cruce Ruta 70 (Santiago) - Cruce Ruta 60 CH (Los Andes), Sector: Túnel Chacabuco - Cruce Ruta 60 CH (Los Andes)	65A00057	Ruta 57	60,300	79,925	19,625
Cruce Ruta 57 (Auco) - Rinconada - Cruce Ruta 60 CH (Tres Esquinas)	65C00899	E-899	0,000	14,605	14,605
Cruce Ruta 70 (Santiago) - Cruce Ruta 60 CH (Los Andes), Sector: Cruce Ruta 70 (Santiago) - Túnel Chacabuco	73A00057	Ruta 57	0,000	50,116	50,116
Cruce Ruta 5 (Cerro Blanco) - Cruce Ruta 57 (Casas de Chacabuco)	73A20071	Ruta 71	0,000	17,710	17,710
Cruce Ruta 5 (Lo Pinto) - Cruce G-17 (San José)	73A20073	Ruta 73	0,000	5,710	5,710
			<b>Total Concesión: 117,950</b>		

**Concesión: Interconexión Vial Santiago - Valparaíso - Viña del Mar**

Santiago - Valparaíso, Sector: Túnel Zapata - Valparaíso	65A00068	Ruta 68	56,199	109,600	53,401
Cruce Ruta 5 (La Calera) - Cruce San Pedro - Cruce Peñablanca - Cruce Vía las Palmas - Cruce Ruta 68 (Santos Ossa)	65A00600	Ruta 60 CH	38,240	57,050	18,810
Cruce Ruta 5 (La Calera) - Cruce San Pedro - Cruce Peñablanca - Cruce Vía las Palmas - Cruce Ruta 68 (Santos Ossa)	65A00600	Ruta 60 CH	57,050	58,110	1,060
Cruce Ruta 5 (La Calera) - Cruce San Pedro - Cruce Peñablanca - Cruce Vía las Palmas - Cruce Ruta 68 (Santos Ossa)	65A00600	Ruta 60 CH	58,110	67,751	9,641
Cruce Ruta 5 (Enlace El Olivo) - La Calera - Quillota - Limache - Cruce Ruta 60 CH (Enlace Peñablanca)	65B00062	F-62	38,640	39,842	1,202
Cruce Ruta 64 - Viña del Mar (Troncal Sur)	65B10062	S/R	0,000	2,136	2,136
Santiago - Valparaíso, Sector: Santiago - Túnel Zapata	73A00068	Ruta 68	0,000	56,199	56,199
			<b>Total Concesión: 142,449</b>		

**Concesión: Segunda Concesión Nogales - Puchuncaví**

Cruce Ruta 5 (Nogales) - Cruce E-30-F (Puchuncaví)	65B00020	F-20	0,000	26,396	26,396
			<b>Total Concesión: 26,396</b>		

**Concesión: Red Vial Litoral Central**

Cruce Ruta 68 (Casablanca) - Cruce G-986 (Algarrobo)	65B00090	F-90-G	0,000	32,940	32,940
Cruce Ruta 78 (Aguas Buenas) - Cruce F-90-G (Algarrobo); Nuevo Camino Costero	65C50948	G-948	0,000	18,420	18,420
Cruce Ruta 78 (Aguas Buenas) - Cruce F-90-G (Algarrobo); Nuevo Camino Costero	65C50948	G-948	18,420	19,200	0,780
Cruce Ruta 78 (Aguas Buenas) - Cruce F-90-G (Algarrobo); Nuevo Camino Costero	65C50948	G-948	19,200	24,397	5,197
Cruce F-90-G (Orrego Abajo) - Cruce G-948 (Nuevo Camino Costero)	65C00962	F-962-G	0,000	21,165	21,165
			<b>Total Concesión: 78,502</b>		

<b>Camino</b>	<b>Código Camino</b>	<b>Rol Camino</b>	<b>K.inicial</b>	<b>K.final</b>	<b>Long. (km.)</b>
---------------	----------------------	-------------------	------------------	----------------	--------------------

**Concesión: Autopista Santiago - San Antonio, Ruta 78**

Santiago - San Antonio, Sector: Límite Regional (Paso Superior Sepultura) - San Antonio	65A00078	Ruta 78	84,756	108,420	23,664
Cruce Ruta 78 (Aguas Buenas) - San Antonio	65B50082	G-82	0,000	3,970	3,970
Cruce Ruta 78 (Leyda) - San Juan - Cruce Ruta 66 (Tejas Verdes)	65C50904	G-904	0,000	16,169	16,169
Santiago - San Antonio, Sector: Cruce Ruta 5 - Límite Regional (Paso Superior Sepultura)	73A00078	Ruta 78	0,000	84,756	84,756
			<b>Total Concesión: 128,559</b>		

**Concesión: Variante Melipilla**

Cruce Ruta 78 (Melipilla) - Cruce Ruta 66 (Cruce Las Arañas)	73B50060	G-60	0,000	7,570	7,570
			<b>Total Concesión: 7,570</b>		

## 2.2.2 Obras viales en desarrollo

### 2.2.2.1 Vialidad existente

En los cuadros siguientes se exponen la cartera quinquenal de iniciativas de inversión 2025-2029 de la Dirección de Planeamiento, correspondientes a proyectos de la Dirección de Vialidad para la región de Valparaíso.

Corresponde a la cartera de inversión para la Red Vial Regional Principal, la Red Vial Regional Secundaria, Rutas Interregionales, Ruta Internacional y Ruta Precordillerana. Se destacan en cada uno de los cuadros, aquellas obras que están identificadas para su ejecución.

**Cuadro N°2.2- 6: Proyectos de Mejoramiento de la Red Vial Regional Principal**

Provincias	Comunas	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapa MOP	Nombre Etapa MOP	Inv. M\$ 2025-2029
SAN FELIPE	PUTAENDO	40050245-0	CONSTRUCCION CONEXION VIAL RUTA E-411 SECTOR PUTAENDO - RUTA 60 CH, COM. PUTAENDO Y S. FELIPE	EXPROPIACIONES 1	PUTAENDO - CRUCE RUTA 60-CH	527.850
SAN FELIPE	CATEMU		MEJORAMIENTO CBI CAMINO EL PARQUEAL-LOS CORRALES	ASESORIA 1	CAMINO	280.595
VALPARAISO	PUCHUNCAVI, QUINTERO		MEJORAMIENTO CBI CAMINO EL PARQUEAL-LOS CORRALES	EXPROPIACIONES 1	CAMINO	122.482
PETORCA	ZAPALLAR	40027442-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA E-462, SECTOR LA LAGUNA, COMUNA DE ZAPALLAR	ASESORIA 2	E.I.A. HUMEDAL GATAPILCO	258.750
PETORCA	ZAPALLAR	40027442-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA E-462, SECTOR LA LAGUNA, COMUNA DE ZAPALLAR	EXPROPIACIONES 2	EXPROPIACIONES 2027	217.350
PETORCA	ZAPALLAR	40027442-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA E-462, SECTOR LA LAGUNA, COMUNA DE ZAPALLAR	GASTO INHERENTE 1		150
PETORCA	ZAPALLAR	40027442-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA E-462, SECTOR LA LAGUNA, COMUNA DE ZAPALLAR	ASESORIA 1	CRUCE VIAL RUTAS E-30-F CON E-462	235.248
PETORCA	ZAPALLAR	40027442-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA E-462, SECTOR LA LAGUNA, COMUNA DE ZAPALLAR	EJECUCION 1	CRUCE VIAL RUTAS E-30-F CON E-462	2.352.489
VALPARAISO	PUCHUNCAVI	40027071-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA F-170, SECTOR LOS PESCADORES, COMUNA PUCHUNCAVI	ASESORIA 1	SECTOR LOS PESCADORES	117.840
VALPARAISO	PUCHUNCAVI	40027071-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-30-F CON RUTA F-170, SECTOR LOS PESCADORES, COMUNA PUCHUNCAVI	EJECUCION 1	SECTOR LOS PESCADORES	1.062.183
PETORCA	PETORCA	40027490-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-35 CON RUTA E-375, SECTOR CHINCOLCO, COMUNA DE PETORCA	EXPROPIACIONES 1	CRUCE VIAL RUTAS E-35 CON E-375, S. CHINCOLCO	3.000
PETORCA	LA LIGUA	40027450-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-35 CON RUTA S/ROL, SECTOR EL CARMEN, COMUNA DE LA LIGUA	EJECUCION 1	CRUCE RUTAS E-35 CON RUTA S/ROL, SECTOR EL CARMEN	890.100
PETORCA	LA LIGUA	40027450-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-35 CON RUTA S/ROL, SECTOR EL CARMEN, COMUNA DE LA LIGUA	ASESORIA 1	CRUCE RUTAS E-35 CON RUTA S/ROL, SECTOR EL CARMEN	95.220
SAN FELIPE	PANQUEHUE	40025984-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON E-421, SECTOR LO CAMPO, COMUNA PANQUEHUE	ASESORIA 1	CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON E-421	124.500
SAN FELIPE	PANQUEHUE	40025984-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON E-421, SECTOR LO CAMPO, COMUNA PANQUEHUE	EJECUCION 1	CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON E-421	1.340.000
LOS ANDES	LOS ANDES	40027352-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON RUTA E-835 SECTOR SAN RAFAEL, COMUNA DE LOS ANDES	EXPROPIACIONES 1	CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON E-835	400.000
LOS ANDES	LOS ANDES	40027352-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON RUTA E-835 SECTOR SAN RAFAEL, COMUNA DE LOS ANDES	ASESORIA 1	SECTOR SAN RAFAEL	103.500
LOS ANDES	LOS ANDES	40027352-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-61 CON RUTA E-835 SECTOR SAN RAFAEL, COMUNA DE LOS ANDES	EJECUCION 1	SECTOR SAN RAFAEL	1.119.568
VALPARAISO	PUCHUNCAVI, C 30104149-0		MEJORAMIENTO RUTA F-190 S: VALLE ALEGRE-PUCHUNCAVI, PROV. VALPO.	EXPROPIACIONES 2	exp2022	214
VALPARAISO	PUCHUNCAVI, C 30104149-0		MEJORAMIENTO RUTA F-190 S: VALLE ALEGRE-PUCHUNCAVI, PROV. VALPO.	EXPROPIACIONES 1	VALLE ALEGRE-PUCHUNCAVI	14.786
VALPARAISO	CASABLANCA	30123830-0	MEJORAMIENTO RUTA F-50 LO OROZCO-QUILPUE ETAPA III, COM. CASABLANCA	EXPROPIACIONES 3	2022	8.659
VALPARAISO	CASABLANCA	30123830-0	MEJORAMIENTO RUTA F-50 LO OROZCO-QUILPUE ETAPA III, COM. CASABLANCA	EXPROPIACIONES 4	exp2024	1.341

Fuente: Elaboración propia con base en Cartera de Iniciativas de Inversión 2025-2029. DIRPLAN MOP  
Moneda al año 2024 en M\$

**Cuadro N°2.2- 7: Proyectos del Programa de Mejoramiento de la Red Vial Regional Secundaria**

Provincias+GLR:R4 38	Comunas	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapa MOP	Nombre Etapa MOP	Inv. M\$ 2025-2029
MARGA MARGA	LIMACHE	40050398-0	AMPLIACION AMPLIACION RUTA F-62 S: CR. RUTA 64 (SAN PEDRO) - CR. RUTA F-610, COM. QUILLOTA Y LIMACHE	EXPROPIACIONES 1	AMPLIACION RUTA 62, SECTOR SAN PEDRO A RUTA F-610	1.045.350
LOS ANDES, SAN FELIPE	RINCONADA, SAN FELIPE	40021432-0	CONSTRUCCION CONEXION VIAL AUCO - SAN FELIPE, COM. RINCON.-S. FELIPE	PREFACTIBILIDAD 1	CONEXION AUCO-SAN FELIPE	556.736
VALPARAISO	JUAN FERNANDEZ	30046200-0	CONSTRUCCION CONEXION VIAL BAHIA CUMBERLAND-AERODROMO JUAN FERNANDEZ	EXPROPIACIONES 1	CONEXION VIAL BAHIA CUMBERLAND-AERODROMO	27.464
SAN FELIPE	CATEMU, PANQUEHUE	40046963-0	CONSTRUCCION PUENTE CONEXION PANQUEHUE - CATEMU EN RUTA E-635, COMUNA PANQUEHUE	EXPROPIACIONES 1	CONSTRUCCION CONEXION PUENTE	113.850
VALPARAISO	VIÑA DEL MAR	40026091-0	CONSTRUCCION PUENTE FUERTE AGUAYO EN RUTA F-528	EXPROPIACIONES 1	PUENTE FUERTE AGUAYO	103.500
SAN FELIPE	PUTAENDO	30098778-0	CONSTRUCCION PUENTE LAS MINILLAS EN RUTA E-533, COMUNA DE PUTAENDO	EXPROPIACIONES 1	PUENTE LAS MINILLAS EN RUTA E-523	13.732
SAN FELIPE	PUTAENDO	30098778-0	CONSTRUCCION PUENTE LAS MINILLAS EN RUTA E-533, COMUNA DE PUTAENDO	EJECUCION 1	PUENTE LAS MINILLAS EN RUTA E-523	2.746.367
SAN FELIPE	PUTAENDO	30098778-0	CONSTRUCCION PUENTE LAS MINILLAS EN RUTA E-533, COMUNA DE PUTAENDO	ASESORIA 1	PUENTE LAS MINILLAS EN RUTA E-523	384.491
PETORCA	CABILDO, PETORCA	40026113-0	MEJORAMIENTO CBI RUTA E-375 SECTOR ALICAHUE - PEDERNAL	ASESORIA 1	ALICAHUE-CHILCOLCO-PEDERNAL ETAPA I	300.638
PETORCA	CABILDO, PETORCA	40026113-0	MEJORAMIENTO CBI RUTA E-375 SECTOR ALICAHUE - PEDERNAL	EJECUCION 1	ALICAHUE-CHILCOLCO-PEDERNAL ETAPA I	2.650.059
PETORCA	CABILDO, PETORCA	40026113-0	MEJORAMIENTO CBI RUTA E-375 SECTOR ALICAHUE - PEDERNAL	EXPROPIACIONES 1	ALICAHUE-CHILCOLCO-PEDERNAL ETAPA I Y II	111.348
PETORCA	CABILDO	40026096-0	MEJORAMIENTO CBI RUTA E-445 SECTOR LA VEGA - BARTOULLO - ALICAHUE	EXPROPIACIONES 1	LA VEGA - BARTOULLO - ALICAHUE	222.694
PETORCA	CABILDO	40026096-0	MEJORAMIENTO CBI RUTA E-445 SECTOR LA VEGA - BARTOULLO - ALICAHUE	EJECUCION 1	LA VEGA - BARTOULLO - ALICAHUE	7.195.479
PETORCA	CABILDO	40026096-0	MEJORAMIENTO CBI RUTA E-445 SECTOR LA VEGA - BARTOULLO - ALICAHUE	ASESORIA 1	LA VEGA - BARTOULLO - ALICAHUE	727.788
VALPARAISO	VALPARAISO		MEJORAMIENTO CBI RUTA F-730 SECTOR LA POLVORA-LAGUNA VERDE(POR CUESTA BALMaceda)	ASESORIA 1	LA POLVORA-LAGUNA VERDE(POR CUESTA BALMaceda)	233.829
VALPARAISO	VALPARAISO		MEJORAMIENTO CBI RUTA F-730 SECTOR LA POLVORA-LAGUNA VERDE(POR CUESTA BALMaceda)	EJECUCION 1	LA POLVORA-LAGUNA VERDE(POR CUESTA BALMaceda)	1.714.744
VALPARAISO	VALPARAISO		MEJORAMIENTO CBI RUTA F-730 SECTOR LA POLVORA-LAGUNA VERDE(POR CUESTA BALMaceda)	EXPROPIACIONES 1	LA POLVORA-LAGUNA VERDE(POR CUESTA BALMaceda)	155.886
QUILLOTA	QUILLOTA	30081531-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS	GASTO INHERENTE 1	GASTO ADMINISTRATIVO	100
QUILLOTA	QUILLOTA	30081531-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS	EXPROPIACIONES 4	F-360 KM 0-20, CON PUENTES (TODA LA RUTA)	1.035.000
QUILLOTA	QUILLOTA	30081531-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS	ASESORIA 4	RUTA- F-366 Y F-360	473.000
QUILLOTA	QUILLOTA	30081531-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS	ASESORIA 5	F-360 KM 0 AL 10 CON PUENTES	931.500
QUILLOTA	QUILLOTA	30081531-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS	EJECUCION 5	F-360 KM 0 AL 10 CON PUENTES	13.144.500
QUILLOTA	QUILLOTA, LA CRUZ	40026101-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTAS F-382 Y F-326 COMUNA QUILLOTA Y LA CRUZ.	EXPROPIACIONES 1	LA CRUZ - POCOCHAY - SAN ISIDRO - CRUCE RUTA 62	178.156
QUILLOTA	QUILLOTA, LA CRUZ	40026101-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTAS F-382 Y F-326 COMUNA QUILLOTA Y LA CRUZ.	EJECUCION 1	LA CRUZ - POCOCHAY - SAN ISIDRO - CRUCE RUTA 62	5.834.583
QUILLOTA	QUILLOTA, LA CRUZ	40026101-0	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTAS F-382 Y F-326 COMUNA QUILLOTA Y LA CRUZ.	ASESORIA 1	LA CRUZ - POCOCHAY - SAN ISIDRO - CRUCE RUTA 62	411.984
SAN FELIPE	PUTAENDO	40027404-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-411 CON RUTA E-525, SECTOR EL TÁRTARO, COMUNA DE PUTAENDO	EJECUCION 1	CRUCE RUTA E-411 CON E-525, SECTOR EL TÁRTARO	726.570
SAN FELIPE	PUTAENDO	40027404-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-411 CON RUTA E-525, SECTOR EL TÁRTARO, COMUNA DE PUTAENDO	ASESORIA 1	CRUCE RUTA E-411 CON E-525, SECTOR EL TÁRTARO	68.062
SAN FELIPE	PUTAENDO	40027404-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTA E-411 CON RUTA E-525, SECTOR EL TÁRTARO, COMUNA DE PUTAENDO	EXPROPIACIONES 1	CRUCE RUTA E-411 CON E-525, SECTOR EL TÁRTARO	10.350
LOS ANDES	INTERCOMUNAL	40050634-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-825, E-865 Y E-839, SECTOR CONDORROMA, LOS ANDES	EXPROPIACIONES 1	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL	51.750
LOS ANDES	SAN ESTEBAN	40050636-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS E-85 CON E-755 ,COMUNA SAN ESTEBAN	EJECUCION 1	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL	983.251
VALPARAISO	VALPARAISO	40026905-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS F-986 CON F-730, SECTOR LAGUNA VERDE, COMUNA DE VALPARAISO	ASESORIA 1	CRUCE VIAL RUTAS F-986 CON F-730	78.660
VALPARAISO	VALPARAISO	40026905-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS F-986 CON F-730, SECTOR LAGUNA VERDE, COMUNA DE VALPARAISO	EJECUCION 1	CRUCE VIAL RUTAS F-986 CON F-730	843.376
SAN ANTONIO	SANTO DOMINGO	40026516-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS G-80-I CON G-876, COMUNA DE SANTO DOMINGO	EJECUCION 1	CRUCE VIAL RUTAS G-80-I CON G-876	580.171
SAN ANTONIO	SANTO DOMINGO	40026516-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS G-80-I CON G-876, COMUNA DE SANTO DOMINGO	ASESORIA 1	CRUCE VIAL RUTAS G-80-I CON G-876	58.012
SAN ANTONIO	SANTO DOMINGO	40026516-0	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL RUTAS G-80-I CON G-876, COMUNA DE SANTO DOMINGO	EXPROPIACIONES 1	MEJORAMIENTO CRUCE VIAL	51.750
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30073648-0	MEJORAMIENTO PAVIMENTO RUTA G-814 LEYDA - CUNCUMEN, PROV SAN ANTONIO	EXPROPIACIONES 2	EXPR 2019	498.000
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30073648-0	MEJORAMIENTO PAVIMENTO RUTA G-814 LEYDA - CUNCUMEN, PROV SAN ANTONIO	EXPROPIACIONES 7	EXPR 2017	2.000

Provincias	Comunas	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapas MOP	Nombre Etapa MOP	Inv. M\$ 2025-2029
PETORCA	LA LIGUA	30080632-0	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	EXPROPIACIONES 3	KM 6,3 AL 20	500.000
PETORCA	LA LIGUA	30080632-0	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	ASESORIA 3	KM 6,3 AL 20	755.550
PETORCA	LA LIGUA	30080632-0	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	EJECUCION 3	KM 6,3 AL 20	10.391.400
PETORCA	LA LIGUA	30080632-0	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	ASESORIA 1	KM 0 - KM 6,3	245.763
PETORCA	LA LIGUA	30080632-0	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	EXPROPIACIONES 1		30.000
PETORCA	LA LIGUA	30080632-0	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	EJECUCION 1	KM 0 - KM 6,3	4.620.695
PETORCA	PETORCA	30081532-0	MEJORAMIENTO RUTA E-315 SECTOR: PALQUICO - FRUTILLAR, COM. PETORCA	EXPROPIACIONES 1	PALQUICO-FRUTILLAR	68.659
PETORCA	PETORCA	30081534-0	MEJORAMIENTO RUTA E-359 SECTOR CHINCOLCO-CANTARITO	EXPROPIACIONES 1	CHINCOLCO-CANTARITO	6.866
SAN FELIPE	PUTAENDO	30081536-0	MEJORAMIENTO RUTA E-525 S: EL TARTARO - LOS PATOS, COMUNA PUTAENDO	ASESORIA 1	EL TARTARO-R. LOS PATOS.	343.296
SAN FELIPE	PUTAENDO	30081536-0	MEJORAMIENTO RUTA E-525 S: EL TARTARO - LOS PATOS, COMUNA PUTAENDO	EJECUCION 1	EL TARTARO-R. LOS PATOS.	1.949.920
SAN FELIPE	PUTAENDO	30081536-0	MEJORAMIENTO RUTA E-525 S: EL TARTARO - LOS PATOS, COMUNA PUTAENDO	EXPROPIACIONES 1	EL TARTARO-R. LOS PATOS.	11.135
SAN FELIPE	PUTAENDO	40026137-0	MEJORAMIENTO RUTA E-545. CR. RUTA E-71(R. DE SILVA) - CR. RUTA E-547	ASESORIA 1	RINCONADA DE SILVA - BAÑOS EL PARRON	233.441
SAN FELIPE	CATEMU	30081535-0	MEJORAMIENTO RUTA E-635 SECTOR: CATEMU-LA REDONDA, COMUNA DE CATEMU	EXPROPIACIONES 1	CATEMU-LA REDONDA	6.866
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	30081563-0	MEJORAMIENTO RUTA F-10-G SECTOR LTE. REG.-LO CHAPARRO, COM. OLMUE	EXPROPIACIONES 5	PELUMPEN-LIMITE RM	414.000
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	40029858-0	MEJORAMIENTO RUTA F-100-G, SECTOR PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO, COM. OLMUE	ASESORIA 1	PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO	1.110.000
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	40029858-0	MEJORAMIENTO RUTA F-100-G, SECTOR PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO, COM. OLMUE	EJECUCION 1	PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO	9.320.000
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	40029858-0	MEJORAMIENTO RUTA F-100-G, SECTOR PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO, COM. OLMUE	EXPROPIACIONES 1	PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO	801.117
QUILLOTA	CALERA, HIJUELAS	30106452-0	MEJORAMIENTO RUTA F-300 S: LA CALERA-PACHACAMA-OCDA PROV. QUILLOTA	EXPROPIACIONES 1	LA CALERA-PACHACAMA-OCDA, SIN PTE RABUCO+5 PTES	122.482
QUILLOTA, SAN FELIPE	CALERA, HIJUELAS, NOGALES, CATEMU	40011794-0	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU	EJECUCION 2	ETAPA 1 COMUNA DE CATEMU	8.321.400
QUILLOTA, SAN FELIPE	CALERA, HIJUELAS, NOGALES, CATEMU	40011794-0	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU	ASESORIA 2	ETAPA 1 COMUNA DE CATEMU	631.350
QUILLOTA, SAN FELIPE	CALERA, HIJUELAS, NOGALES, CATEMU	40011794-0	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU	ASESORIA 1	ETAPA 2, COMUNA DE NOGALES E HIJUELAS	941.850
QUILLOTA, SAN FELIPE	CALERA, HIJUELAS, NOGALES, CATEMU	40011794-0	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU	EJECUCION 1	ETAPA 2, COMUNA DE NOGALES E HIJUELAS	17.636.400
QUILLOTA, SAN FELIPE	CALERA, HIJUELAS, NOGALES, CATEMU	40011794-0	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU	EXPROPIACIONES 1	ETAPA 1 COMUNA DE CATEMU	110.000
MARGA MARGA	QUILPUE	40003047-0	MEJORAMIENTO RUTA F-760, CRUCE F-50 -COLLIGUAY, COMUNA QUILPUE, PROV MARGA MARGA	ASESORIA 1	CRUCE F-50-COLLIGUAY	1.249.597
MARGA MARGA	QUILPUE	40003047-0	MEJORAMIENTO RUTA F-760, CRUCE F-50 -COLLIGUAY, COMUNA QUILPUE, PROV MARGA MARGA	EJECUCION 1	CRUCE F-50-COLLIGUAY	20.652.672
MARGA MARGA	QUILPUE	40003047-0	MEJORAMIENTO RUTA F-760, CRUCE F-50 -COLLIGUAY, COMUNA QUILPUE, PROV MARGA MARGA	EXPROPIACIONES 1	CRUCE F-50-COLLIGUAY	389.715
MARGA MARGA	QUILPUE		MEJORAMIENTO RUTA F-760, SECT: CUESTA COLLIGUAY, COMUNA QUILPUE	EXPROPIACIONES 1	CUESTA COLLIGUAY (SIN ACCESOS)	64.969
VALPARAISO	CASABLANCA	40036124-0	MEJORAMIENTO RUTA F-830 CRUCE LA DRAGA- CASABLANCA, COMUNA DE CASABLANCA	EXPROPIACIONES 1	CR LA DRAGA- CASABLANCA, INCLUYE CICLOVIAS	567.871
VALPARAISO	CASABLANCA	40036124-0	MEJORAMIENTO RUTA F-830 CRUCE LA DRAGA- CASABLANCA, COMUNA DE CASABLANCA	EJECUCION 1	CR LA DRAGA- CASABLANCA, INCLUYE CICLOVIAS	8.506.911
VALPARAISO	CASABLANCA	40036124-0	MEJORAMIENTO RUTA F-830 CRUCE LA DRAGA- CASABLANCA, COMUNA DE CASABLANCA	ASESORIA 1	CR LA DRAGA- CASABLANCA, INCLUYE CICLOVIAS	679.217
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30071362-0	MEJORAMIENTO RUTA G-800 SECTOR: LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	EXPROPIACIONES 1	LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	66.809
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30071362-0	MEJORAMIENTO RUTA G-800 SECTOR: LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	EJECUCION 1	LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	2.471.729
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30071362-0	MEJORAMIENTO RUTA G-800 SECTOR: LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	ASESORIA 1	LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	343.296
SAN ANTONIO	SANTO DOMINGO	30098774-0	MEJORAMIENTO RUTA G-832 CONVENTO-LAS SALINAS, PROV. S.ANTONIO	EXPROPIACIONES 1	CONVENTO-LAS SALINAS	68.659
INTERPROVINCIAL	INTERCOMUNAL	40026124-0	MEJORAMIENTO RUTA G-950 SECTOR: EL TURCO-LO ZARATE-CR. RUTA 78	EXPROPIACIONES 1	EL TURCO - LO ZARATE-CR. RUTA 78	68.659
SAN ANTONIO	CARTAGENA	40011222-0	MEJORAMIENTO RUTA G-952 SECTOR: EL TURCO-MALVILLA	EJECUCION 1	EL TURCO-MALVILLA	2.650.710
SAN ANTONIO	CARTAGENA	40011222-0	MEJORAMIENTO RUTA G-952 SECTOR: EL TURCO-MALVILLA	ASESORIA 1	EL TURCO-MALVILLA	272.867

Fuente: Elaboración propia con base en Cartera de Iniciativas de Inversión 2025-2029. DIRPLAN MOP  
Moneda al año 2024 en M\$

### Cuadro N°2.2- 8: Proyectos del programa Rutas Internacionales

Provincias	Comunas	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapas MOP	Nombre Etapa MOP	INV. M\$ 2025-2029
LOS ANDES	LOS ANDES	40004451-0	AMPLIACION PASO FRONTERIZO CRISTO REDENTOR, FASE I	ASESORIA 4	FASE 1: AMP. TUNEL Y CONST. GALERIAS (POSTER 2025)	7.400.517
LOS ANDES	LOS ANDES	40004451-0	AMPLIACION PASO FRONTERIZO CRISTO REDENTOR, FASE I	EJECUCION 4	FASE 1: AMP. TUNEL Y CONST. GALERIAS (POSTER 2025)	64.509.025
LOS ANDES	LOS ANDES	40061674-0	CONSTRUCCION COBERTIZOS Y AMPLIACION RUTA 60 CH S: JUNCAL PORTILLO	EJECUCION 1	1 KM DE COBERTIZOS+ 5KMS DE AMPLIACION, T:3	24.891.750

Fuente: Elaboración propia con base en Cartera de Iniciativas de Inversión 2025-2029. DIRPLAN MOP  
Moneda al año 2024 en M\$

**Cuadro N°2.2- 9: Proyectos del programa Rutas Interregionales**

Provincias	Comunas	Código BIP	Etapa MOP	Nombre Etapa MOP	Inv. M\$ 2025-2029
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	30081563-0	EXPROPIACIONES 5	PELUMPEN-LIMITE RM	414.000
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	40029858-0	ASESORIA 1	PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO	1.110.000
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	40029858-0	EJECUCION 1	PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO	9.320.000
MARGA MARGA	LIMACHE, OLMUE	40029858-0	EXPROPIACIONES 1	PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO	801.117
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30071362-0	EXPROPIACIONES 1	LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	66.809
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30071362-0	EJECUCION 1	LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	2.471.729
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	30071362-0	ASESORIA 1	LTE. REGIONAL - CUNCUMEN	343.296

Fuente: Elaboración propia con base en Cartera de Iniciativas de Inversión 2025-2029. DIRPLAN MOP Moneda al año 2024 en M\$

**Cuadro N°2.2- 10: Proyectos del Programa Ruta Precordillerana**

Columna1	Columna2	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapa MOP	Nombre Etapa MOP	Inv. M\$ 2025-2029
PETORCA	CABILDO	30469338-0	CONSTRUCCION TUNEL LA GRUPA 2, PROV. PETORCA	GASTO INHERENTE 1	2024	500
PETORCA	CABILDO	30469338-0	CONSTRUCCION TUNEL LA GRUPA 2, PROV. PETORCA	ASESORIA 1	TUNEL LA GRUPA	2.484.001
PETORCA	CABILDO	30469338-0	CONSTRUCCION TUNEL LA GRUPA 2, PROV. PETORCA	EJECUCION 1	TUNEL LA GRUPA	60.535.751
PETORCA	CABILDO	30469338-0	CONSTRUCCION TUNEL LA GRUPA 2, PROV. PETORCA	EXPROPIACIONES 1	TUNEL LA GRUPA_EXP 1	222.892

Fuente: Elaboración propia con base en Cartera de Iniciativas de Inversión 2025-2029. DIRPLAN MOP Moneda al año 2024 en M\$

**2.2.2.2 Concesiones viales**

**Cuadro N°2.2- 11: Situación de las Obras concesionadas en la Región de Valparaíso**

	Concesión	Condición actual	Descripción	Fecha inicio (1)
1	Túnel El Melón	En explotación	Segunda concesión	7 junio 2016
2	Camino Nogales - Puchuncaví	Ex explotación	Segunda concesión	7 junio 2016
3	Ruta 66 Camino de la Fruta	En construcción	Segunda concesión	9 nov. 2019
4	Ruta 78, Autopista Santiago- San Antonio	En construcción y explotación	Segunda concesión	11/03/2022
5	Ruta 5 Santiago – Los Vilos	En explotación	Segunda concesión	21/02/2025
6	Interconexión Vial Santiago- Valparaíso-Viña del Mar	En explotación	2da. concesión en etapa de adjudicación	9 mayo 2025
7	Ruta 57 Santiago-Colina- Los Andes	En explotación	2da concesión en cartera de proyecto	Licitación 2026
8	Camino Internacional Ruta 60 CH	En Explotación	Primera concesión	22/07/2004
9	Red Vial Litoral central	En explotación	Primera concesión	16/11/2001
10	Puerto Terrestre Los Andes	Ex explotación	Primera concesión	23/02/2005

Fuente: Elaboración propia

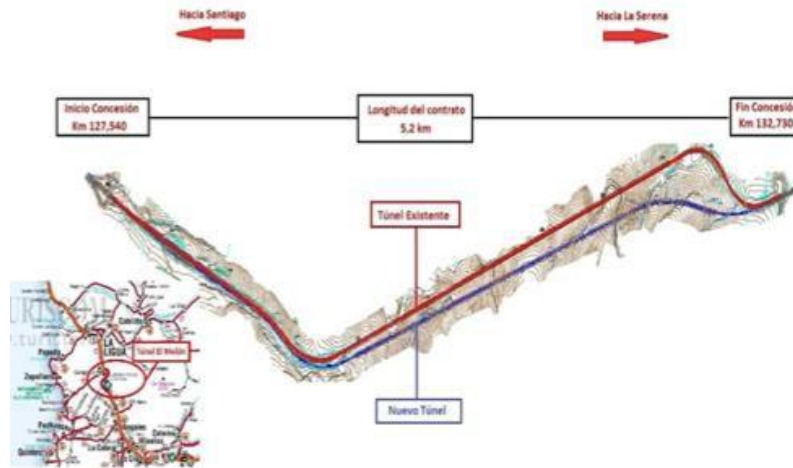
(1) Corresponde al inicio del plazo legal de la concesión

Se presenta a continuación una descripción de cada una de estas obras concesionadas.

## 1) Segunda Concesión Túnel El Melón. En explotación

La Segunda Concesión del Túnel El Melón se ubica entre las provincias de Petorca y Quillota, en la Región de Valparaíso, y considera dos túneles, de dos pistas por sentido cada uno, con una extensión total de 5,2 km (entre Km. 127,54 y Km. 132,74), que dan continuidad a la Ruta 5 Norte.

**Figura N°2.2- 1: Segunda Concesión Túnel El Melón**



Fuente: DGC-MOP

El proyecto incluyó la construcción del nuevo Túnel El Melón 2 en dirección al norte, el que se emplaza en paralelo al primer Túnel El Melón, el que fue modernizado para cumplir con los actuales estándares de seguridad y servicio.

Esta obra también contempló el desarrollo de nuevas galerías de conexión tanto vehicular como peatonal entre ambos túneles, paisajismo y la implementación de pórticos de telepeaje.

El Túnel El Melón fue la primera obra concesionada del país, entrando en operación el 13 de septiembre de 1995. La fecha del decreto de adjudicación de la segunda concesión fue el 4 de abril de 2016 (fecha de inicio contractual) y con fecha 12 de octubre de 2018 se inició el proyecto de construcción Túnel El Melón II. El Plazo total inicial de la concesión es de plazo variable, con un máximo de 15 años (180 meses) o  $VPI \geq ITC$ , lo que ocurra primero. Esta concesión caducaría el 31 de Julio 2025, pero mediante resolución DGC exenta, N.º 0030 de 12.04.2024 se modificó el plazo de término de esta concesión en 14 meses a partir de la fecha inicial de caducidad. Cabe señalar que esta concesión pasará a formar parte de la segunda concesión de la Ruta 5 Santiago los Vilos, adjudicada en febrero del 2025.

## 2) Segunda Concesión Camino Nogales Puchuncaví

La primera concesión de esta ruta consideró el mejoramiento de 27,1 km de la ruta F20, con una calzada bidireccional de 7 metros de ancho.

La segunda concesión se inició el 23 de agosto de 2016 con un plazo variable, máximo 38 años (456 meses).

El Proyecto se ubica en la Región de Valparaíso y en las Provincias de Quillota y Valparaíso, el cual tiene como trazado principal la Ruta F-20 que conecta la ruta 5 a la altura de la comuna Nogales con la ruta F-30-E en el sector de Puchuncaví. En esta intersección se genera un By Pass Puchuncaví que se emplaza hasta el acceso sur de Maitencillo y una Variante denominada Ventanas que se orienta hacia al sur hasta la comuna de Quintero. Esta Variante Ventanas no se ha construido por presentar objeciones ambientales para el trazado inicialmente propuesto. Se han presentado varias alternativas, pero aún no existe una decisión respecto a cuál sería el trazado a ejecutar, incluso existen dudas de que esta Variante llegue finalmente a materializarse.

**Figura N°2.2- 2: Plano de emplazamiento de la concesión**



Fuente: DGC-MOP

#### **Mejoramiento de la infraestructura preexistente:**

- En general, una actualización del camino en cuanto a su geometría y elementos de seguridad de acuerdo con las actuales exigencias de la normativa vigente.
- Rediseño de los lazos del enlace actual de Nogales (enlace F-20 con Ruta 5 Norte).

#### **Nuevas obras principales de la concesión:**

- Construcción de una vía en doble calzada de dos pistas por sentido, en el sector de cuesta, en el tramo de inicio y fin de la Ruta F-20.
- Construcción de enlaces desnivelados: enlace cruce Ferrocarril, enlace cruce calle Huellacanal, enlace cruce Ruta F-220 oriente (cumbre de cuesta), enlace cruce Ruta F-220 poniente (acceso camino en dirección a Chilicaquén), enlace Ruta F-190, reconstrucción del enlace Puchuncaví, todos ellos con sus respectivos elementos de iluminación y paisajismo.

- Nuevos puentes: Segundo puente Nogales, ambos puentes de Pucalán y Puchuncaví.
- Construcción de calles locales para acceso a las propiedades y conexiones a enlaces.
- Incorporación de cobro electrónico en las plazas de peajes.
- Implementación de teléfonos de emergencia e incorporación de señalización variable.
- Implementación de elementos de seguridad vial.
- **Construcción Bypass Puchuncaví; nuevo** trazado en doble calzada de 2 pistas por sentido, de 7 km aproximadamente, que se emplazará al poniente de la Ruta F30E que corresponde al borde costero que conecta hacia los balnearios de Maitencillo, Cachagua, Zapallar, entre otros.
- **Construcción de la Variante Ventanas** en una calzada simple de 9 km aproximadamente, que se emplazaría al oriente de la actual Ruta F30E, en el sector comprendido entre el actual acceso a Quintero hasta el enlace Puchuncaví, este último, correspondiente a la Concesión Camino Nogales-Puchuncaví. Como se ha indicado anteriormente, esta obra no se ha materializado.

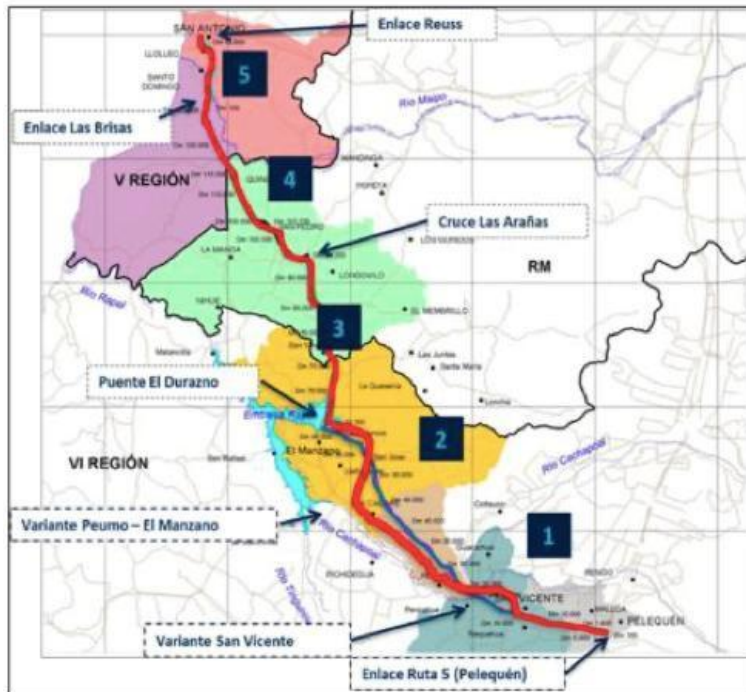
### 3) Concesión Camino de la Fruta (Ruta 66). En etapa de construcción

Con el objetivo de mejorar la conexión de uno de los principales corredores de transporte de productos agro-frutícolas, se contempla el mejoramiento de la Ruta 66, también conocida como Camino de La Fruta. La obra permitirá mejorar el acceso hacia los dos puertos más importantes puertos del país: Valparaíso y San Antonio, ambos ubicados en la Región de Valparaíso.

Se trata de una obra de 141 km de extensión que significará un beneficio para los habitantes de las comunas de Malloa, San Vicente de Tagua-Tagua, Peumo, Las Cabras, San Pedro, Santo Domingo y San Antonio, por donde cruza el trazado, pero sobre todo contribuirá a generar un tránsito fluido para camiones que se desplazan al Puerto de San Antonio. Esta ruta comienza en el cruce con la Ruta 5 Sur, en el sector de Pelequén, región de O'Higgins, atraviesa la parte sur de la región Metropolitana y finaliza en el camino de Acceso al Puerto de San Antonio en la región de Valparaíso. El proyecto cuenta con cuatro variantes emplazadas en los sectores de San Juan, en Peumo-El Manzano, San Vicente y Pelequén- Limahue.

El trazado considera intersecciones desniveladas, mejoramiento de estructuras y pavimentos existentes, terceras pistas en tramos específicos, obras de saneamiento, señalización y seguridad vial, iluminación, pasarelas, paraderos, ciclovías, plazas de peaje troncales, entre otras. Uno de los principales objetivos del proyecto es mejorar la infraestructura vial, lo que permitirá un mayor desarrollo y competitividad agro frutícola de la zona. De esta manera, se podrá incentivar la actividad industrial y comercial entre las Regiones V, VI y Metropolitana. Además, mejorará la conexión de uno de los principales corredores de transporte de productos hacia el Puerto de San Antonio, disminuyendo los índices de accidentabilidad que se producen en la ruta actualmente.

Figura N°2.2- 3: Localización del Proyecto



Fuente: DGC-MOP

El proyecto se ha dividido en dos sectores y cinco subsectores, que son:

Sector	Subsector	Descripción	Dm. Inicio - Fin	Longitud (Km)
A	1	Variante Pelequén - Limahue	0.000 - 2.046	2.05 Km
		Ruta 66: Sector Limahue - Corcólen	2.046 - 12.300	10.25 km
		Variante San Vicente - Peumo	12.300 - 23.500	11.20 km
	2	Variante Peumo - Las Cabras - El Manzano	23.500 - 66.108	42.61 Km
B	3	Ruta 66: Puente El Durazno - Enlace Las Arañas	63.800 - 92.000	28.20 Km
	4	Ruta 66: Enlace Las Arañas - Brisas de Santo Domingo	92.200 - 121.088	28.89 Km
		Ruta 66: Las Brisas de Santo Domingo - Planta Avícola Vista Hermosa	121.088 - 123.900	2.81 Km.
		Variante San Juan	121.930 - 137.000	15.07 Km.

Fuente: Ficha de concesión, DGC-MOP

La Puesta en Servicio Provisorio de las obras está programada para marzo 2027.  
Las obras para ejecutar son siguientes:

**Cuadro N°2.2- 12: Construcción de Variantes en Calzada Simple**

Sector	Subsector	Descripción	Ubicación Aprox.		Longitud (km)
			Dm Inicio	Dm Término	
A	1	Variante San Vicente - Peumo	14.400	15.700	1,30
			18.000	19.100	1,10
			<b>21.600</b>	<b>23.500</b>	<b>2,80</b>
		Conexión Ruta 66 actual – Enlace San Vicente – Camino Pueblo de Indios	0,00	1.700	1,70
	2	Variante Peumo – Las Cabras – El Manzano	23.500	32.500	8,10
			35.800	42.700	6,90
			<b>46.300</b>	<b>50.200</b>	<b>3,90</b>
			52.200	<b>64.000</b>	<b>11,80</b>
		Conexión Enlace Las Cabras – Ruta 66 actual	0,00	2.450	2,45
B	4	Variante Quincanque	100.000	102.000	2,00
		Conexión Ruta G-60 – Enlace Las Arañas - Intersección San Antonio / Central Rapel	0,00	3.800	3,80
	5	Variante San Juan	121.930	<b>137.000</b>	<b>14,97</b>
			9.500 <sup>(1)</sup>	13.777	4,30
		Conexión Camino Vecinal - Variante San Juan – Ruta G-904	0,00	1.300	1,30

Fuente: Bases de Licitación

**Cuadro N°2.2- 13: Construcción de Variantes en doble calzada**

Sector	Subsector	Descripción	Ubicación Aprox.		Longitud (km)
			Dm Inicio	Dm Término	
A	1	Variante Pelequén - Limahue	0,00	2.046	2,05
		Variante San Vicente - Peumo	12.300	14.400	<b>2,10</b>
			16.280	17.480	<b>1,20</b> <sup>(1)</sup>
			19.970	21.170	<b>1,20</b> <sup>(1)</sup>
	2	Variante Peumo – Las Cabras – El Manzano	33.610	34.810	<b>1,20</b> <sup>(1)</sup>
			43.930	45.130	<b>1,20</b> <sup>(1)</sup>
			50.570	51.770	<b>1,20</b> <sup>(1)</sup>
			64.200	65.400	<b>1,20</b> <sup>(1)</sup>

Fuente: Bases de Licitación

**Cuadro N°2.2- 14: Ampliación a Segundas Calzadas**

Sector	Subsector	Descripción	Ubicación Aprox.		Longitud (km)
			Dm Inicio	Dm Término	
A	1	Ruta 66: Sector Limahue - Corcolén	2.046	12.300	10,25
B	3	Ruta 66: Pte. El Durazno – Enlace Las Arañas	89.600	91.900	2,30 <sup>(1)</sup>
	4	Ruta 66: Las Brisas de Santo Domingo - Planta Avícola Vista Hermosa	121.200	123.900	2,70 <sup>(1)</sup>

Fuente: Bases de Licitación

#### 4) Segunda Concesión Ruta 78 Santiago – San Antonio

La concesión de la Ruta 78 fue re licitada y en la actualidad está vigente la segunda concesión, adjudicada a la Sociedad Concesionaria Autopista San Antonio - Santiago S.A. (SACYR), con fecha 11.03.2022. Este segundo contrato de concesión considera el mejoramiento, construcción, mantención y explotación, tanto de las obras preexistentes, como de las nuevas obras que se construyan, según los estándares fijados para el periodo de concesión.

El proyecto se desarrolla entre las ciudades de Santiago y San Antonio, recorriendo la Región Metropolitana y la Región de Valparaíso. Inicia en el enlace con la Ruta 5 y termina en el ingreso al Puerto de San Antonio, con una extensión total de 132,8 km. El inicio de la relicitación de la concesión fue el 11/03/2022 y el inicio estimado de la ejecución completa de las obras es el 2026.

**Figura N°2.2- 4: Emplazamiento del Proyecto**



Fuente: DGC-MOP

Para el desarrollo de los distintos proyectos y su construcción, la Autopista se separó en dos sectores, la que a su vez están divididos en subsectores que se detallan a continuación:

Sector	Subsector	Descripción	Dm inicio - Dm fin(4) aprox.	Longitud (km)
1	A	Desde Santiago eje Autopista Central de la Ruta 5 hasta Enlace Rinconada	0 - 14.500 <sup>(1)</sup>	14,5
	B	Desde Enlace Rinconada hasta Talagante	14.500-39.100 <sup>(1)</sup>	24,6
	C	Desde Talagante hasta Melipilla	39.100-66.500 <sup>(1)</sup>	27,4
	D	Desde Melipilla hasta Enlace Reuss	66.500-109.000 <sup>(1)</sup>	42,5
	E	Ramal (G-82)	0-3.600 <sup>(2)</sup>	3,6
	F	Ramal Leyda-Santo Domingo (G-904)	0-16.000 <sup>(3)</sup>	16,0
2	G	Acceso vial a Puertos desde el Enlace Reuss, cruzando la Av. La Playa y finalizando por el sur al llegar al límite del área perteneciente al nuevo Puerto Exterior de San Antonio, y una extensión con ramales hacia la Rotonda Pablo Neruda por el norte	109.000-113.200 <sup>(1)</sup>	4,2

Notas:

(1) Dm referido a la ruta 78.

(2) Dm referido a la ruta G-82.

(3) Dm referido a la ruta G-904.

(4) Dm inicio y fin de los subsectores definidos en la tabla anterior es aproximada. La longitud final quedará definida en el Proyecto de Ingeniería de Detalle que desarrolle el Concesionario.

De acuerdo con esta sectorización, la parte de la autopista que está dentro de la región de Valparaíso sería aproximadamente desde el km 85 hasta el Km 113,200.

### Cuadro N°2.2- 15: Principales Obras del Proyecto

<p><b>a) Principales Obras del Sector 1: Mejoramiento de la Estructura Existente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización de la geometría</li> <li>Modernización de elementos de seguridad</li> <li>Ampliación del tramo Talagante - Melipilla a terceras pistas</li> <li>Mejoramiento de los principales enlaces mediante conexiones expresa – expresa</li> <li>Implementación de Sistema Multi Lane Free Flow</li> <li>Mejoramiento o reparación de puentes, pasarelas y paraderos</li> <li>Intervención de cruces de ferrocarril existentes</li> </ul>	<p><b>b) Principales Obras del Sector 1: Obras Nuevas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Par vial a desnivel en ambas direcciones en el tramo urbano de Santiago</li> <li>Nuevo puente Manuel Rodríguez y dos puentes sobre Zanjón de La Aguada</li> <li>10 nuevos enlaces con conexión expresa – expresa</li> <li>Retornos y atravesos con rutas existentes</li> <li>Pasarelas peatonales, paraderos, veredas y sendas peatonales</li> </ul>
<p><b>c) Principales Obras del Sector 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliación a terceras pistas del tramo Enlace Reuss hasta Ramales de Accesos Viales a Puerto</li> <li>Rectificación del trazado</li> <li>Normalización de la señalización, demarcación, etc.</li> <li>Mejoramiento del Enlace Barrancas y ampliación del Paso Inferior La Playa</li> <li>Nuevo Acceso a Puerto</li> <li>Mejoramiento de la ventilación e iluminación de actual Trinchera Barros Luco</li> <li>Nuevo Paso Superior Aníbal Pinto</li> <li>Instalación de Pantallas Acústicas en distintos tramos.</li> <li>Implementación de Cámaras de Vigilancia (CCTV), iluminación y paisajismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de seguridad, vallas de segregación en mediana, defensas de hormigón, reductores de velocidad, etc.</li> <li>Calles de servicio Nuevas Áreas de Servicios Generales y Área de Control</li> <li>Mejoramiento de Rutas G-904 y G-82</li> <li>Relocalización de las Plazas de Pesaje</li> <li>Implementación de Sistema Multi Lane Free Flow</li> <li>Ciclovías, Pantallas Acústicas, Iluminación y Paisajismo</li> </ul>

Fuente: Elaboración con base en Bases de Licitación

En forma paralela a la actual explotación del contrato, se inició la etapa de construcción, que incluye el desarrollo de los proyectos, específicamente de la Ingeniería de Detalle (PID), de las obras contemplada en la segunda concesión.

#### **5) Segunda Concesión Ruta 5 Santiago – Los Vilos. En explotación**

El proyecto consiste en el mejoramiento de 218 km de la Ruta 5, en el tramo comprendido entre la ciudad de Santiago y la localidad de Los Vilos, a través de las ampliaciones de calzada que serán materia de estudio, pero que se prevén, a cuartas pistas entre Buenaventura y Lampa y **terceras pistas entre Lampa y el enlace Nogales Puchuncaví** con excepción de la Cuesta Las Chilcas que se mantiene en su perfil actual. Asimismo, incluye la concesión del Túnel El Melón de 5,2 km de extensión.

Se proyectan nuevos enlaces, atraviesos, el reemplazo de algunos puentes, rectificaciones de trazado para dejar una velocidad uniforme de 120 km/hr y tramos de 100 km/hr (excepto en la Cuesta Las Chilcas para 80 km/hr), nuevos tramos de calles de servicios, reemplazo y nuevas pasarelas peatonales, iluminación, cambio de todas las barreras de contención, nuevas Áreas de Servicios y mejoramiento y ampliación de las actuales, entre otras.

La iniciativa también incluye la rehabilitación de las calzadas existentes, lo que permitirá mejorar los estándares de seguridad en la ruta, incrementar el estándar de servicio, se reemplazará el peaje manual, incorporando sistema de telepeaje.

El decreto de adjudicación de este proyecto fue el 11 de marzo de 2025, que es la fecha de inicio de la concesión. El plazo de la concesión es variable, con un máximo de 30 años.

#### **6) Segunda Concesión Interconexión Vial Santiago – Valparaíso – Viña del Mar**

La primera concesión se inició 29 de mayo de 1998 y su fecha de término estimado sería en mayo 2025. Con fecha 15 de octubre de 2024 se recibieron las ofertas técnicas y con fecha 12 de noviembre de 2024 se efectuó la apertura de las ofertas económicas de la relicitación de la concesión. Se estima que el 1er trimestre del 2025 se proceda a la adjudicación definitiva con el respectivo decreto.

Su longitud total es de 141,36 km, de los cuales 109,60 km corresponden a la Troncal ruta 68, 21,06 km Troncal Sur, Ruta 62, 10,70 km Vía Las Palmas, Ruta 60-CH y 9,2 km en 4 túneles.

Figura N°2.2- 5: Emplazamiento del proyecto



Fuente: Dirección General de Concesiones, MOP

### Principales obras del proyecto

**Ampliación de Capacidad**

- Terceras Pistas: 2.7 kilómetros
- Cuartas Pistas: 8.3 kilómetros
- Tercera calzada: 82.0 kilómetros

**Nuevos Túneles**

- Lo Prado III: 3.0 kilómetros
- Zapata III : 1.3 kilómetros

Retornos	Comuna	Dm
AVN	Pudahuel	7.200
Las Mercedes	Curacaví	37.800

Enlaces	Comuna	Dm
Enlace Las Torres	Pudahuel	1.700
Enlace La Estrella	Pudahuel	3.950
Enlace La Farfana	Pudahuel	8.400
Enlace Noviciado	Pudahuel	10.650
Enlace Lo Prado Poniente	Pudahuel	25.450
Enlace Hospital Curacaví	Curacaví	43.780
Enlace Chacabuco	Casablanca	70.950
Enlace Reserva Forestal Peñuela	Valparaíso	89.080

Atravesio	Comuna	Dm
Neptuno	Lo Prado	0.900
Oceánica	Pudahuel	6.200
Las Rosas	Curacaví	42.360
Curacaví - Challaco	Curacaví	44.900
Entre viñas	Casablanca	64.100
Tercera avenida	Valparaíso	97.650

**Pasarelas:**

Comuna	Total	Nuevas	Reemplazo
Estación central	1	0	1
Lo Prado	1	0	1
Pudahuel	4	2	2
Curacaví	11	5	6
Casablanca	11	6	5
Valparaíso	3	0	3
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

- Aproximadamente 80 km de rectificaciones.
- 130 km de calle de servicio.
- Puentes nuevos:
  - Mapocho
  - Pudahuel
  - Caletera sobre río Mapocho.
  - Caletera sobre estero lampá.
- Reconstrucción de 14 puentes.
- Incorporación de paraderos de buses y circuitos peatonales.
- Pavimentación ruta F-852
- Prolongación Calle Décima en Placilla hasta el Enlace Las Cenizas.
- Obras de Rehabilitación:
  - Actualización de la seguridad vial demarcación vertical y horizontal, sistema de contención.
  - Reconfiguración de paraderos y aceras peatonales.
  - Mejoramiento de los sistemas de saneamiento y drenaje.
  - Mejoramiento sistemas de iluminación.

**Sistema de Cobro Final:** Desde la puesta en servicio de la totalidad de las obras (año 2033 aproximadamente), se consideran los siguientes cambios:

- El cobro se realizará en 9 plazas de peajes troncales.
- Los pódicos se emplazarán de tal manera que permita que no se pague por los traslados internos en cada comuna.
- Sistema de peaje electrónico "Multi Lane Free Flow".

Plaza tipo troncal	Sistema de Cobro	Tarifa (moneda DIC 2022)
Orbitral	Free Flow	\$270
Pargulles		\$1.630
Lolenco		\$350
Antumapu		\$350
Zapata Poniente		\$670
Algarrobo		\$390
Lo Orsoco		\$420
Quintay		\$220
Placilla		\$250

BORRADOR

Fuente: DGC-MOP



Fuente. DGC-MOP

La licitación tiene un plazo máximo de 30 años, o cuando el Ingreso total de la concesión (ITC) alcance el valor de UF 47.790.00, lo que ocurra primero.



Fuente. DGC-MOP

**7) Concesión Ruta 57 Santiago – Colina – Los Andes. En explotación En cartera de proyecto segunda concesión**

El proyecto de segunda concesión consiste en la ampliación y mejoramiento de la Ruta 57 CH, que une Santiago, en la Región Metropolitana, y la Ruta 60 al oriente de la ciudad de Los Andes, en la Región de Valparaíso.

Esta relicitación se encuentra en la cartera de proyectos a licitar en el periodo 2024-2026 del MOP.

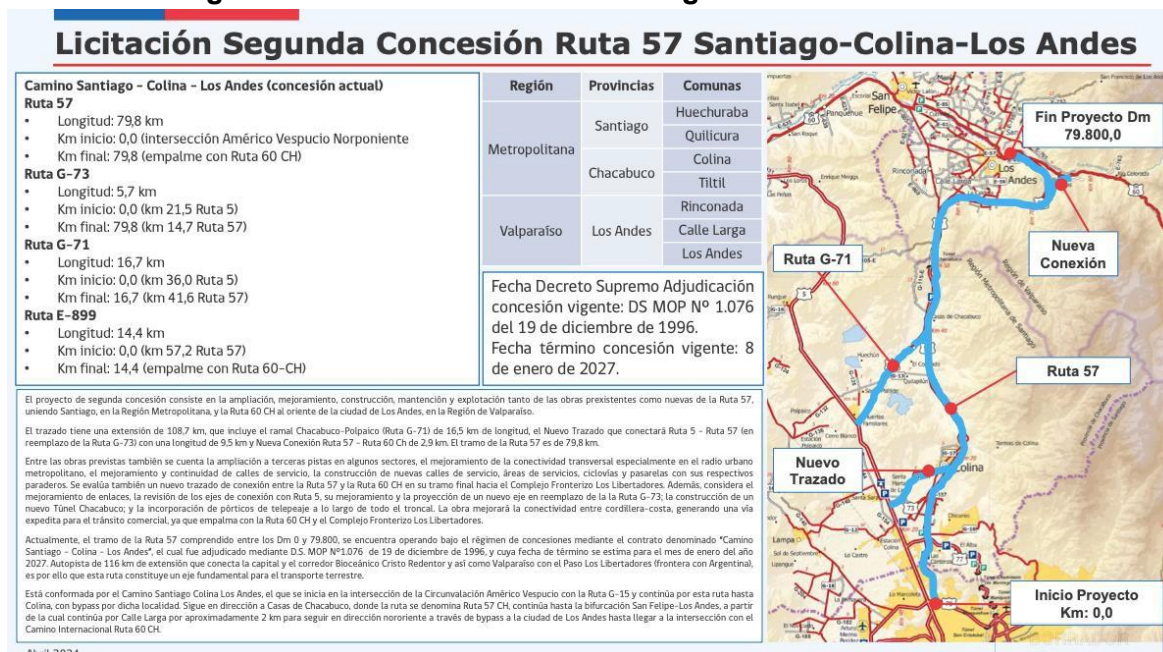
El trazado tiene una extensión de 108,7 km, e incluye ramales a Auco-San Felipe (Ruta E- 89 9), Chacabuco-Polpaico (Ruta G 71) y San José-Lo Pinto (Ruta G 73).

Entre las obras previstas también se cuenta la ampliación a doble vía o a terceras pistas en algunos sectores, el mejoramiento de la conectividad transversal especialmente en el radio urbano metropolitano, el mejoramiento y continuidad de calles de servicio, la construcción de nuevas calles de servicio, áreas de servicios, ciclovías y pasarelas con sus respectivos paraderos.

Se considera también un nuevo trazado de conexión entre la Ruta 57 y la Ruta 60 CH en su tramo final hacia el Complejo Fronterizo Los Libertadores. Además, considera el mejoramiento de enlaces, la revisión de los ejes de conexión con Ruta 5, su mejoramiento y la proyección de un nuevo eje en reemplazo de alguno de los existentes si fuera necesario; la construcción de un nuevo Túnel Chacabuco; y la incorporación de pódicos de telepeaje a lo largo de todo el troncal.

La obra mejorará la conectividad entre cordillera-costa, generando una vía expedita para el tránsito comercial, ya que empalma con la Ruta 60 CH y el Complejo Fronterizo Los Libertadores.

Figura N°2.2- 6: Ficha Técnica de Segunda concesión Ruta 57



Fuente: DGC-MOP

El plazo máximo de la concesión sería de 360 meses (30 años) o cuando  $VPI \geq ITC$ , lo que ocurra primero.

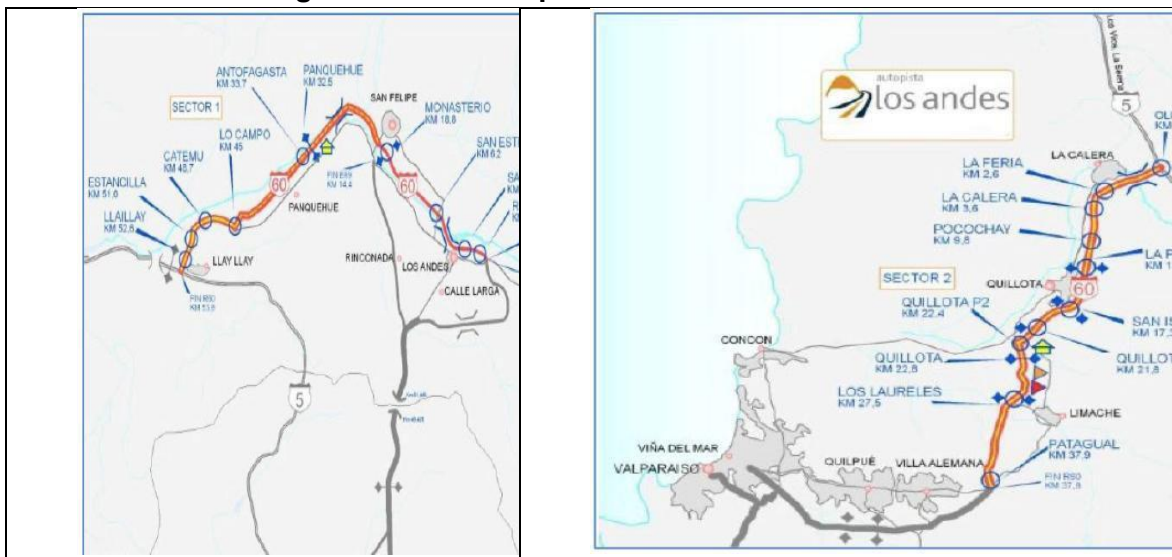
## 8) Concesión Camino Internacional Ruta 60 CH. En Explotación 1era Concesión

El plazo máximo de esta concesión es de 384 meses, contados desde el 22 de julio de 2004. Su plazo de concesión es de 384 meses (32 años), por lo que su fecha de término sería el año 2034.

La ruta actualmente se encuentra en etapa de explotación en una longitud de 92,34 kilómetros, compuestos por Sector 1 con los Tramos 1, 2 y 3 con una longitud de 53,84 Kilómetros y el Sector 2 con los Tramos 1 y 2 con una longitud de 38,540 kilómetros.

El Sector 1, Tramo 1, que se inicia antes del empalme de la Ruta 57 y concluye en el Km. 20,98 al poniente del Enlace Monasterio, el Sector 1 Tramo 2 desde el km 20,98 al km 46,100 enlace Lo Campo, el Sector 1, Tramo 3, se inicia al término del Enlace Lo Campo, Km. 46,100 y concluye en la cantonera poniente del Paso Superior de Ferrocarriles Las Vegas N°1, Km. 53,84. El Sector 2, compuesto por los Tramos 1 y 2, que unen las localidades de Peñablanca - Limache - Quillota- La Calera, el cual se inicia en el sector del Enlace El Olivo, tramo vial que permite conectar la Ruta 5 con la localidad de Peñablanca concluyendo en el Km. 38,540.

Figura N°2.2- 7: Emplazamiento de la concesión

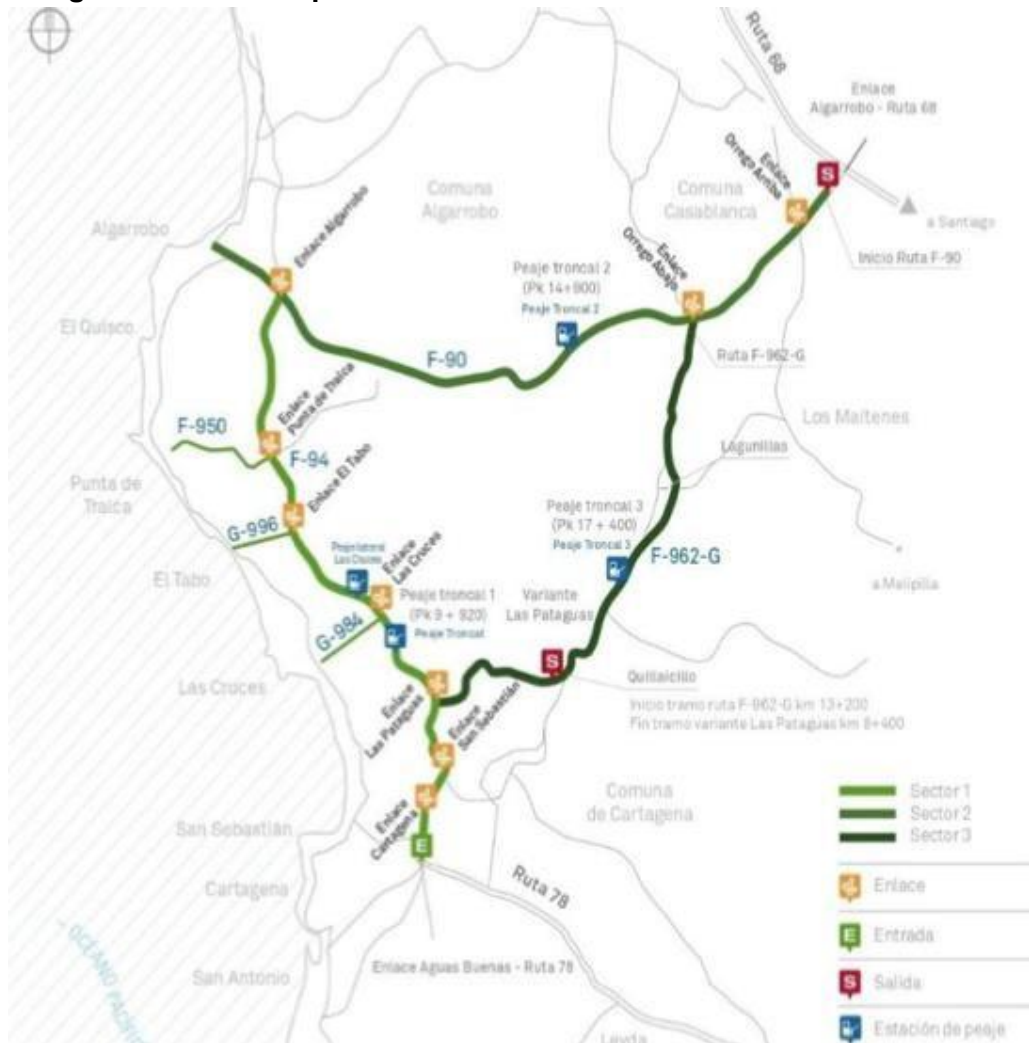


Fuente: DGC-MOP

## 9) Concesión Red Vial Litoral Central. En explotación

Red vial de 77 km de longitud que se extiende por el litoral desde Cartagena hasta Algarrobo, en la Región de Valparaíso. Esta obra permite la descongestión, en el periodo estival del antiguo camino costero o Ruta G-98-F, haciendo más expedita la circulación de vehículos entre el Enlace Agua Buena (Ruta 78) y los distintos balnearios a lo largo del Litoral Central hasta Algarrobo, mediante accesos existentes los que mejoraron su estándar, logrando así, la circulación más segura y rápida de camiones y buses entre San Antonio y Valparaíso al no tener que pasar por la cuesta Lo Abarca. Indirectamente se mejoró la calidad de vida del poblado de Lagunillas al construirse el By Pass del mismo nombre, al disponer la circulación vehicular por fuera de este poblado.

Figura N°2.2- 8: Emplazamiento de la concesión Red Vial Litoral Central



Fuente: DGC-MOP

La concesión consiste en la conexión al camino Santiago-Valparaíso-Viña del Mar, en el sector de Casablanca, y al camino Santiago-San Antonio, en el sector de Aguas Buenas. La obra comprende cuatro sectores: Nuevo camino Costero Cartagena-Algarrobo, Camino Algarrobo-Casablanca (Ruta F-90), Camino Costero Interior y Algarrobo-Mirasol.

El inicio del plazo de esta concesión es de fecha 16 de noviembre de 2001 y su plazo de concesión es de 360 meses (30 años). Plazo fijo. Por tanto, el término de la primera concesión sería el año 2031.

## **10) Concesión Puerto Terrestre Los Andes. Proyecto Segunda Concesión en estudio**

El proyecto de segunda concesión consistiría en la ampliación y mejoramiento del actual puerto terrestre, emplazado en el sector el Sauce, en la comuna de Los Andes, región de Valparaíso, que cuenta originalmente con una superficie aproximada de 24 hectáreas, más un sector de estacionamientos de camiones.

Se considera incorporar una mejora tecnológica en los procesos logísticos y de revisión de la carga que ingresa y sale del país, a través del paso fronterizo los Libertadores que comunica, vía terrestre, a Chile con Argentina y al resto del Mercosur, que permita agilizar los procesos de revisión y liberación de carga, con la finalidad de minimizar el impacto vial en las zonas aledañas a su ubicación, mejorando la seguridad de la zona y disminuyendo los tiempos de traslado de los productos a su destino final, favoreciendo la cadena logística relacionada a las actividades productivas de la zona central del país.

Este proyecto considera la normalización y ampliación de las edificaciones existentes, donde se ubican los servicios públicos y privados relacionados con transporte, almacenamiento y control aduanero y fito-zoosanitario de la carga en tránsito de los productos que ingresan y salen del país.

## **Otro proyecto que estuvo en la cartera fue la Concesión Periférica de Valparaíso. En estudio**

La idea de proyecto consiste en el desarrollo de una nueva vialidad para la región de Valparaíso, que sirva como alternativa, conectando la Ruta 68 a la altura del Enlace Las Cenizas, con Concón en las inmediaciones del Puente Colmo de la Ruta 64. Con lo anterior se configurará una nueva semi circunvalación alternativa por el oriente a la Ruta 60-CH, Ruta 64 y Ruta F-30-E, con una longitud aproximada de 34 kilómetros cuyo trazado se emplaza en las comunas de Valparaíso, Viña del Mar y Concón.

Adicionalmente se estudia el mejoramiento de los principales accesos a Valparaíso y Viña del Mar, y la posible generación de nuevas accesibilidades.

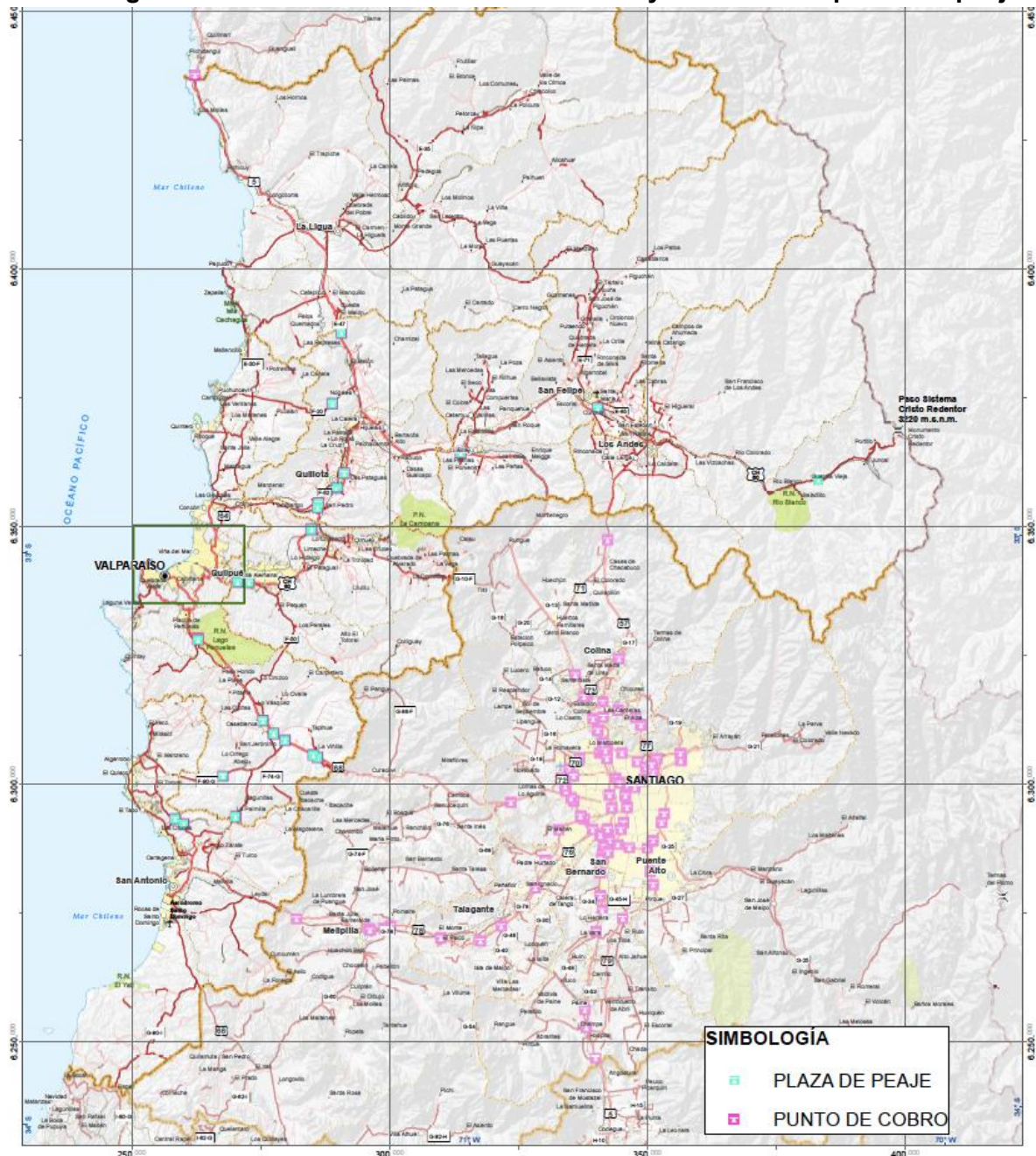
En la actualidad no existe un trazado definitivo del proyecto ni existe fecha de posible llamado a licitación de la concesión.

## 2.3 Antecedentes del Transporte Vial Interurbano

### 2.3.1 Tránsito por Plazas de Peaje

En la figura siguiente, se presenta las rutas concesiones y ubicación de las plazas de peaje existentes en la región de Valparaíso, correspondiente a las vías y obras concesionadas cuyo trayecto se desarrolla en esta región.

Figura N°2.3- 1: Rutas viales concesionadas y ubicación de plazas de peaje



Para efecto del análisis del flujo vehicular, actual y proyecciones, se consideran las plazas de peaje troncales, incluyendo la plaza de peaje de Melipilla de la Ruta 78 que, si bien se localiza en la RM, es de interés para las proyecciones del flujo de camiones de/a Puerto San Antonio.

**Cuadro N°2.3- 1: Ubicación peajes troncales**

Ruta	Concesión	Tramo	Peaje Troncal	Ubicación (km)
5	Santiago -Los Vilos	Santiago – Los Vilos	Las Vegas	89
5	Túnel el Melón	Túnel El Melón	El Melón	128
68	Interconexión Santiago-Valparaíso-Viña	Santiago-Valparaíso	Zapata	59,3
62		Troncal Sur	Troncal	97,4
78	Santiago-San Antonio		Melipilla (1)	80
60 CH	Camino Internacional	Camino Internacional	Quillota	22,9
60 CH	Peaje Fiscal Camino Internacional	Camino Internacional	Cristo Redentor (2)	145
57	Santiago – Colina – Los Andes	Chacabuco – Los Andes	Chacabuco	
F-962-G	Red Vial Litoral Central		Troncal	17,37
F-90	Red Vial Litoral Central	Camino Casablanca-Algarrobo	Troncal	14.9
F-20	Nogales- Puchuncaví	Nogales - Puchuncaví	Troncal	6,5
G-948	Red Vial Litoral Central	Nuevo camino costero	Las Pataguas	9,92

Fuente: Elaboración propia

- (1) Ubicada en la RM
- (2) Peaje Fiscal

El tránsito anual registrado por las plazas de peaje, por categoría de vehículo. entre los años 2010 a 2022 se muestra en los cuadros siguientes, en que se indica el porcentaje de camiones de más de 2 ejes (**CP**) con respecto al tránsito total. La denominación de las categorías de vehículos que se incluye en los cuadros corresponde a: **VL**: Autos y Camionetas; **LC**: Buses de dos o más ejes; **CL**: Camión de 2 ejes; **CP**: Camión de + 2 ejes; Otros: Motos y Motocicletas.

La información del tránsito que se presenta por las plazas de Peaje se obtuvo de información proporcionada por la DIRplan Mop, que tuvo que ser procesada para lograr separar los flujos por peajes, por años y por tipo de vehículo.

La información para los años 2023 y primeros meses del 2024 está aún en proceso pues requiere un largo proceso de procesamiento. Lamentablemente, la Dirección de Concesiones no mantiene o procesa esta información.

La fuente de información de los cuadros siguientes corresponde a estadísticas de la Dirección General de Concesiones del MOP.

**Cuadro N°2.3- 2: Transito anual por plazas de peaje Melipilla**

RUTA 78		PEAJE MELIPILLA					
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	2.690.940	128.268	172.613	623.862	17.984	3.633.667	17,2%
2011	2.889.221	132.866	184.811	607.278	20.239	3.834.415	15,8%
2012	3.186.140	133.917	200.465	684.959	22.304	4.227.785	16,2%
2013	3.419.254	123.862	207.903	752.191	26.543	4.529.753	16,6%
2014	3.555.052	119.780	199.177	685.327	27.650	4.586.986	14,9%
2015	3.882.871	118.890	211.889	737.270	33.106	4.984.026	14,8%
2016	4.104.566	135.695	228.077	798.667	34.812	5.301.817	15,1%
2017	4.209.978	133.965	225.794	802.940	32.347	5.405.024	14,9%
2018	4.284.138	139.061	239.425	958.920	33.779	5.655.323	17,0%
2019	3.755.119	117.240	201.477	841.446	27.568	4.942.850	17,0%
2020	2.601.132	53.176	195.904	767.681	15.070	3.632.963	21,1%
2021	3.576.812	47.444	262.056	921.864	19.139	4.827.315	19,1%
2022	4.826.997	106.544	240.388	814.080	27.084	6.015.093	13,5%

**Cuadro N°2.3- 3: Transito anual por plazas de peaje Zapata**

RUTA 68		PEAJE ZAPATA					
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	%CP/Total
2010	6.367.004	478.440	470.480	619.759	38.120	7.973.803	7,8%
2011	6.717.306	483.080	505.516	656.320	38.103	8.400.325	7,8%
2012	7.247.451	494.916	522.824	694.750	45.693	9.005.634	7,7%
2013	7.777.373	508.817	552.301	736.063	57.545	9.632.099	7,6%
2014	8.318.446	509.939	559.649	763.157	65.122	10.216.313	7,5%
2015	9.077.079	540.386	577.965	751.353	74.044	11.020.827	6,8%
2016	9.681.699	560.414	604.604	751.624	80.251	11.678.592	6,4%
2017	9.975.251	572.590	591.034	856.898	81.389	12.077.162	7,1%
2018	10.420.043	585.698	561.262	842.740	84.842	12.494.585	6,7%
2019	10.562.168	549.579	559.983	792.168	74.261	12.538.159	6,3%
2020	6.021.594	190.299	494.326	638.698	38.772	7.383.689	8,7%
2021	8.782.192	217.336	566.343	779.655	50.348	10.395.874	7,5%
2022	11.304.473	345.115	537.996	729.064	67.681	12.984.329	5,6%

**Cuadro N°2.3- 4: Transito anual por plazas de peaje Troncal Sur**

RUTA 62		TRONCAL SUR					
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	6.770.323	83.654	231.555	59.280	59161	7.203.973	0,8%
2011	7.193.195	75.305	256.684	70.047	62940	7.658.171	0,9%
2012	7.973.740	85.187	263.335	69.615	77484	8.469.361	0,8%
2013	9.083.479	147.782	289.084	74.236	98620	9.693.201	0,8%
2014	9.496.820	111.455	296.742	72.893	112039	10.089.949	0,7%
2015	10.289.443	117.641	315.957	75.884	142859	10.941.784	0,7%
2016	11.087.736	134.421	338.803	79.384	164185	11.804.529	0,7%
2017	11.928.188	213.471	327.942	82.715	168276	12.720.592	0,7%
2018	12.364.422	224.623	296.541	82.206	172815	13.140.607	0,6%
2019	13.118.733	219.345	316.003	89.174	188178	13.931.433	0,6%
2020	10.034.545	105.893	369.693	101.276	135030	10.746.437	0,9%
2021	14.119.546	124.432	414.791	111.046	167394	14.937.209	0,7%
2022	15.824.683	182.669	372.437	96.944	200914	16.677.647	0,6%

Cuadro N°2.3- 5: Transito anual por plazas de peaje Las Vegas

RUTA 5		PEAJE LAS VEGAS					
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	3.974.766	318.274	461.258	953.961	22454	5.730.713	16,6%
2011	4.244.308	330.398	484.297	1.055.653	24604	6.139.260	17,2%
2012	4.617.278	340.889	496.513	1.182.257	29562	6.666.499	17,7%
2013	4.895.453	342.437	510.439	1.221.673	34580	7.004.582	17,4%
2014	4.962.022	340.004	516.484	1.201.378	39304	7.059.192	17,0%
2015	5.606.984	333.836	547.159	1.259.420	45314	7.792.713	16,2%
2016	6.082.824	344.719	576.100	1.242.613	49089	8.295.345	15,0%
2017	6.485.165	346.575	582.449	1.214.871	51147	8.680.207	14,0%
2018	6.663.784	202.045	676.227	1.243.757	52665	8.838.478	14,1%
2019	6.053.267	s.l.	692.803	1.190.722	54592	7.991.384	14,9%
2020	5.360.739	s.l.	592.185	1.347.869	38428	7.339.221	18,4%
2021	7.593.403	202.965	552.284	1.454.561	55082	9.858.295	14,8%
2022	8.434.598	232.617	598.355	1.356.515	64490	10.686.575	12,7%

Cuadro N°2.3- 6: Transito anual por plazas de peaje El Melón

RUTA 5		PEAJE EL MELON					
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	1.365.138	201.396	149.145	316.461	7479	2.039.619	15,5%
2011	1.477.683	230.594	156.157	318.756	8062	2.191.252	14,5%
2012	1.645.993	278.308	161.690	318.734	9169	2.413.894	13,2%
2013	1.786.814	237.129	175.489	376.410	11264	2.587.106	14,5%
2014	1.834.650	232.174	167.662	358.491	12489	2.605.466	13,8%
2015	1.905.150	219.775	161.997	342.552	13226	2.642.700	13,0%
2016	2.230.120	216.583	169.078	353.622	18152	2.987.555	11,8%
2017	2.644.195	222.096	185.869	377.763	18008	3.447.931	11,0%
2018	2.836.936	233.817	183.964	402.993	18700	3.676.410	11,0%
2019	2.971.364	224.875	167.605	419.521	20723	3.804.088	11,0%
2020	2.410.065	117.741	161.221	430.182	13412	3.132.621	13,7%
2021	3.467.658	134.869	196.553	508.504	18900	4.326.484	11,8%
2022	2.640.718	134.662	126.906	363.532	14738	3.280.556	11,1%

Cuadro N°2.3- 7: Transito anual por plazas de peaje Quillota

RUTA 60		QUILLOTA					
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	1.126.028	28.359	86.534	94.299	9624	1.344.844	7,0%
2011	1.261.314	30.889	91.736	101.104	10842	1.495.885	6,8%
2012	1.449.031	35.276	98.134	106.517	13442	1.702.400	6,3%
2013	1.689.508	45.680	106.194	105.401	17555	1.964.338	5,4%
2014	1.773.378	49.378	114.123	111.503	18889	2.067.271	5,4%
2015	1.894.004	65.294	119.397	120.519	22494	2.221.708	5,4%
2016	2.036.649	64.732	131.614	149.497	24791	2.407.283	6,2%
2017	2.174.812	71.092	132.480	112.175	29294	2.519.853	4,5%
2018	2.265.093	77.407	142.959	134.117	32186	2.651.762	5,1%
2019	2.432.886	80.429	151.806	138.258	34323	2.837.702	4,9%
2020	1.900.312	32.082	166.344	138.865	29180	2.266.783	6,1%
2021	2.739.779	38.037	197.177	172.558	38753	3.186.304	5,4%
2022	3.147.190	66.299	191.717	164.423	47066	3.616.695	4,5%

Cuadro N°2.3- 8: Transito anual por plazas de peaje Nogales - Puchuncaví

Ruta F-20	NOGALES - PUCHUNCAVI						
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	787.426	17.019	22.134	124.500	5790	956.869	13,0%
2011	882.810	16.351	24.068	156.774	6298	1.086.301	14,4%
2012	986.482	18.928	23.523	226.343	7445	1.262.721	17,9%
2013	965.784	17.013	23.045	239.264	8582	1.253.688	19,1%
2014	924.448	63.478	46.344	225.014	29531	1.288.815	17,5%
2015	1.170.182	16.953	26.536	226.879	11759	1.452.309	15,6%
2016	1.088.342	32.052	68.370	207.317	44874	1.440.955	14,4%
2017	1.188.266	22.090	25.323	210.041	10726	1.456.446	14,4%
2018	1.207.068	20.523	26.318	171.102	10355	1.435.366	11,9%
2019	1.251.288	18.850	26.160	173.453	11537	1.481.288	11,7%
2020	1.044.991	12.044	27.570	178.472	10471	1.273.548	14,0%
2021	1.481.502	9.461	36.241	221.898	13532	1.762.634	12,6%
2022	1.511.441	13.088	35.364	198.157	13836	1.771.886	11,2%

Cuadro N°2.3- 9: Transito anual por plazas de peaje en Ruta F-963 Red Vial Litoral Central

RUTA F-962	RED VIAL LITORAL CENTRAL						
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	733.762	36.407	51.161	250.329	3974	1.075.633	23,3%
2011	741.244	29.120	70.851	349.859	4359	1.195.433	29,3%
2012	815.275	29.651	76.395	385.928	4739	1.311.988	29,4%
2013	911.249	30.083	81.366	406.208	5923	1.434.829	28,3%
2014	971.377	34.341	81.322	417.901	6854	1.511.795	27,6%
2015	1.121.013	32.078	83.365	420.537	7685	1.664.678	25,3%
2016	1.262.371	37.312	86.778	455.377	9320	1.851.158	24,6%
2017	1.324.396	46.695	78.604	435.840	10202	1.895.737	23,0%
2018	1.516.805	52.391	96.453	552.105	13769	2.231.523	24,7%
2019	1.448.271	42.329	103.660	598.887	13369	2.206.516	27,1%
2020	1.111.085	16.007	104.856	606.101	10010	1.848.059	32,8%
2021	1.595.804	13.852	129.557	807.124	13864	2.560.201	31,5%
2022	1.557.595	21.153	108.342	702.944	13565	2.403.599	29,2%

Cuadro N°2.3- 10: Transito anual por plazas de peaje en Ruta F-90 Red Vial Litoral Central

Ruta F-90	RED VIAL LITORAL CENTRAL. (via Casablanca - Algarrobo)						
Año	VL	LC	CL	CP	Otros	Total	% CP
2010	990.718	52.773	13.908	14.122	7070	1.078.591	1,3%
2011	1.067.966	57.319	19.542	6.639	7876	1.159.342	0,6%
2012	1.195.514	60.027	21.852	8.682	8897	1.294.972	0,7%
2013	1.271.326	61.534	22.057	8.695	10672	1.374.284	0,6%
2014	1.371.455	61.325	24.681	8.625	12224	1.478.310	0,6%
2015	1.541.388	62.522	25.562	9.993	14098	1.653.563	0,6%
2016	1.659.787	66.637	26.677	10.034	15999	1.779.134	0,6%
2017	1.738.570	67.205	37.751	87.281	16710	1.947.517	4,5%
2018	1.734.213	62.401	34.615	57.697	16426	1.905.352	3,0%
2019	2.000.000	64.662	32.151	12.476	19574	2.128.863	0,6%
2020	1.425.506	30.961	34.305	11.167	13919	1.515.858	0,7%
2021	2.118.089	32.172	41.990	17.903	19576	2.229.730	0,8%
2022	2.485.078	48.234	40.916	18.880	24599	2.617.707	0,7%

**Cuadro N°2.3- 11: Tránsito por Peaje Fiscal Cristo Redentor. Ruta Los Libertadores (1)**

AÑOS	AUTOS	AUTOS CARRO 1 o MAS EJES	BUSES DE 3 y MAS EJES	CAMION 2 EJES	CAMION Y BUS 3 EJES	CAMION Y BUS 4 EJES	BUS 2 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION DE MAS 5 EJES	MOT	TOTAL	Dias Cierre
2017	266,482	421	0	2286	11396	65312	3532	59557	12994	8199	430179	15
2018	193,207	368	0	2080	9471	68184	3607	62572	12110	8193	359792	17
2019	141,241	268	1632	1767	5220	62349	3221	60801	10212	6995	293676	10
2020	46,538	72	1734	1560	633	46185	888	93039	12645	2506	205800	17

Fuente: Estudio Prefactibilidad Par Vial, Sector Juncal-Portillo y ampliación Ruta 60 CH, Portillo – Cristo Redentor (abril 2023)

(1) Se cobre en un solo sentido de circulación

**Cuadro N°2.3- 12: Flujo por peaje Cristo Redentor enero a noviembre 2023, Peaje se cobra solo en sentido oriente.**

MES	AUTOS CAMIONETAS	AUTOS CARRO 1 Ó MAS EJES	BUSES DE 3 Y MAS EJES	CAMION 2 EJES	CAMION Y BUS 3 EJES	CAMION Y BUS 4 EJES	BUS 2 EJES	CAMION 5 EJES	CAMION DE MAS 5 EJES	MOTOS	TOTAL
Enero	32.520	44	584	142	160	6.663	216	6.936	865	1.102	49.232
Febrero	26.403	45	484	168	197	7.621	234	4.602	1.012	1.114	41.880
Marzo	15.163	46	549	226	94	10.295	215	4.422	1.708	1.357	34.075
Abril	35.359	232	25	2.122	4.208	919	645	4.637	1.558	220	49.925
Mayo (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junio (2)	4.575	8	213	129	37	5.505	86	2.363	1.010	60	13.986
Julio	68.969	296	2	3.849	586	505	2.457	216	55	260	77.195
Agosto	6.644	15	243	127	92	7.229	102	3.188	1.537	116	19.293
Septiembre (3)	9.843	18	351	182	111	8.189	149	3.233	1.797	329	24.202
Octubre (4)	23.354	86	667	205	89	9.450	354	4.014	1.524	1.060	40.803
Noviembre (5)	16.581	57	689	173	90	9.882	324	4.553	1.846	1.095	35.290

Fuente: vialidad.mop.gob.cl

- (1) No registra información y no se indica la causa de esto
- (2) Permanece cerrado día 09 y del 16 al 30 de Junio no registra flujo de vehículos por mal tiempo.
- (3) no registra flujo vehicular los días 1 al 12 y el día 22 de septiembre 2023 por nevadas
- (4) no registra flujo vehicular los días 28 , 29 Y 30 de Octubre 2023 por nevadas.
- (5) no registra flujo vehicular los días 1 y 10 de noviembre por nevadas

**2.3.2 Plan Nacional de Censos**

La Dirección de Vialidad realiza censos de tránsito bianuales, denominado Plan Nacional de Censos (PNC), en diferentes puntos de control de la red vial administrada directamente por esta Dirección. El TMDA anual se calcula del promedio simple de 3 muestras diarias de medición, uno en un día de verano, otro de invierno y otro de primavera.

Para el caso de la Región de Valparaíso, al igual que las regiones de O'Higgins al norte, el PNC se realizan en años impares, siendo el último realizado el del año 2023.

La clasificación de tipo de vehículos censados es la siguiente:

- Autos, Station Wagons
- Camionetas
- Camiones Simples de 2 Ejes
- Camiones Simples de más de 2 Ejes
- Semirremolques
- Remolques
- Locomoción Colectiva

El tránsito registrado por tipo de vehículo corresponde al tránsito en ambos sentidos durante 24 horas. En aquellos puntos de censo en que se realizan mediciones continuas de 12 horas (7 a 19 h.) se estima el flujo de 24 horas utilizando factores de expansión con base a estaciones de censo de control homologables de 24 horas.

Para la presentación de la información de tránsito por los puntos de censo, se ha clasificado los distintos tipos de vehículos, según las siguientes categorías:

VL: Autos, Station Wagons y Camionetas

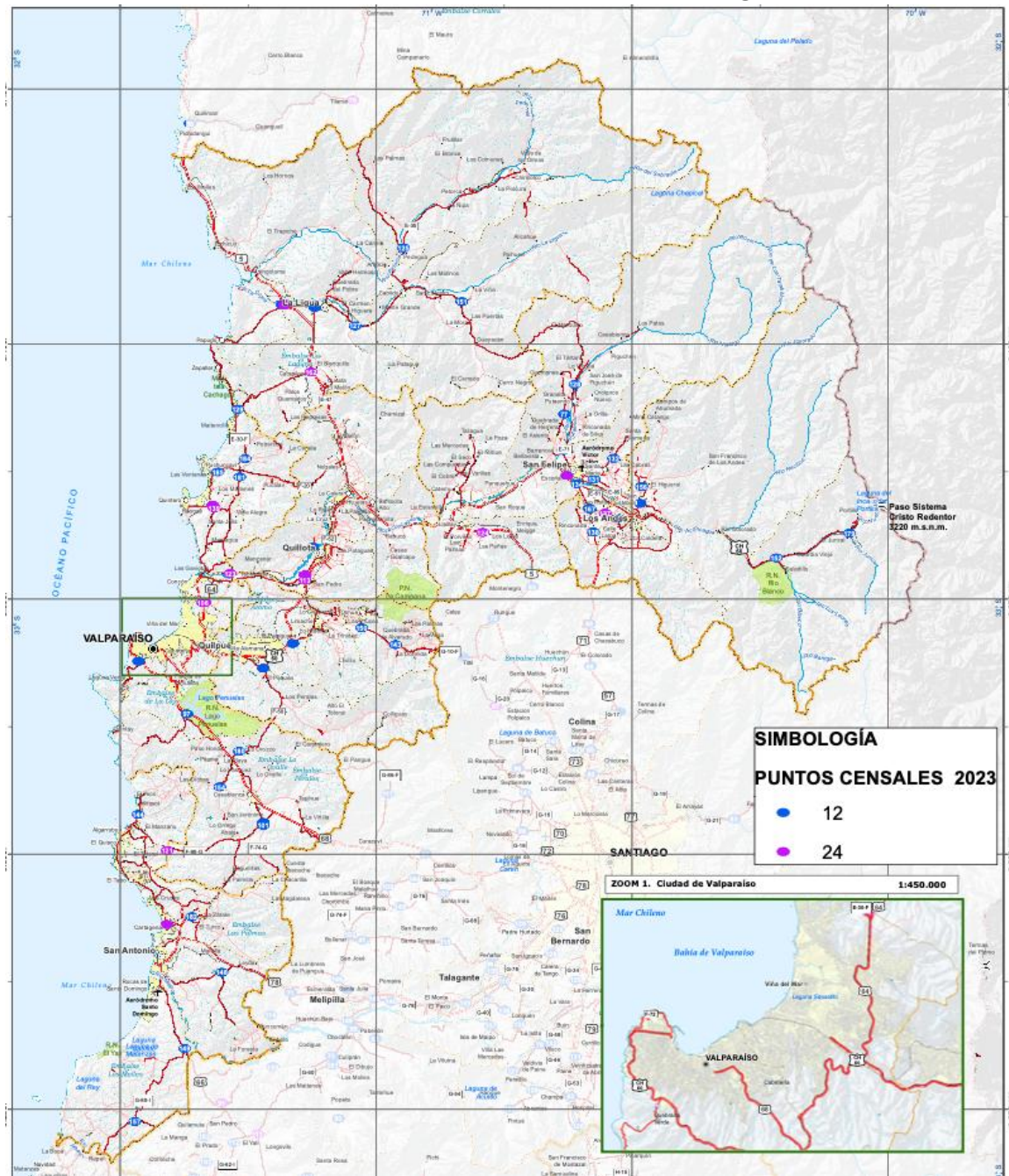
CL: Camiones simples de 2 ejes

CP: Camiones simples de +2ejes, Semirremolques y Remolques

LC: Locomoción colectiva

La identificación de los puntos de control del PNC y sus correspondientes TMDA por tipo de vehículo y total, para los años 2010, 2012, 2015, 2017, 2019, 2021 y 2023, se presentan en el Anexo Digital de este Informe. Esta información será de utilidad para en análisis de proyecciones de tránsito de algunos caminos.

Figura N°2.3- 2: Localización de puntos de medición del PNC Región de Valparaíso 2023



Fuente: Archivo kmz obtenidos del SIG de DIRPLAN

En los cuadros siguientes se presenta un listado de algunos puntos de control del PNC año 2023, según la presencia de camiones pesados (CP).

**Cuadro N°2.3- 13: Puntos del PNC con flujo de CP superior a 500 diarios**

ESTACIÓN D	NOMBRE DEL CAMINO	RAMA (DESDE/HACIA)	LUGAR MEDICIÓN	ROL	VL	CL	CP	LOC	TMDA	%CP/TMDA
05-152-01	LAS VIZCACHAS - GUARDIA VIEJA	VIZCACHAS	BIF. RIO BLANCO	RTA 60 CH	3331	204	1599	261	5395	25,8%
05-152-02	LAS VIZCACHAS - GUARDIA VIEJA	GUARDIA VIEJA	BIF. RIO BLANCO	RTA 60 CH	1985	97	1394	74	3550	37,5%
05-179-01	LLAY LLAY - CRISTO REDENTOR	CRISTO REDENTOR	BIF. JUNCAL	RTA 60 CH	1246	33	1332	56	2667	49,9%
05-179-02	LLAY LLAY - CRISTO REDENTOR	LLAY LLAY	BIF. JUNCAL	RTA 60 CH	1261	36	1332	56	2685	46,7%
05-149-01	ROCAS SANTO DOMINGO - SAN PEDRO	STO. DOMINGO	BIF. ATALAYA	RTA 66	4501	371	1254	52	6178	19,7%
05-106-01	CONCON - REÑACA	DIRECTO	DIRECTO (KM. 83,240)	E-30-F	31903	2737	1217	676	36533	3,0%
05-149-02	ROCAS SANTO DOMINGO - SAN PEDRO	SAN PEDRO	BIF. ATALAYA	RTA 66	1322	167	1102	13	2604	36,3%
05-185-02	CRUCE RUTA 5 - CRUCE RUTA 64	VENTANA	CRUCE HORCON	E-30-F	8465	767	946	509	10687	8,8%
05-185-01	CRUCE RUTA 5 - CRUCE RUTA 64	CAMPECHE	CRUCE HORCON	E-30-F	9236	828	936	528	11528	8,1%
05-134-01	SAN FELIPE - LOS ANDES	SAN FELIPE	BIF. AUICO	RTA 60 CH	10185	1019	935	304	12443	7,2%
05-107-01	TABALANGO - REÑACA ALTO	DIRECTO	DIRECTO (KM. 23,300)	RTA 64	11985	1052	902	182	14121	5,8%
05-134-03	HACIA AUICO	AUICO	BIF. AUICO	E-899	12211	1053	819	306	14389	5,6%
05-134-02	SAN FELIPE - LOS ANDES	LOS ANDES	BIF. AUICO	RTA 60 CH	11282	977	801	195	13255	6,0%
05-180-01	LO OROZCO - QUILPUE	RTA 68	BIF. VIA LOCAL LO OROZCO	F-50	7457	1190	797	178	9622	8,1%
05-180-02	LO OROZCO - QUILPUE	QUILPUE	BIF. VIA LOCAL LO OROZCO	F-50	6782	1139	776	159	8856	8,2%
05-133-03	HACIA SAN FELIPE	SAN FELIPE	BIF. SAN FELIPE	E-71	13655	1017	722	591	15985	4,4%
05-178-01	QUILLOTA - SAN PEDRO	DIRECTO ( KM 22,5 )	DIRECTO	F-62	15368	1232	709	975	18284	3,8%
05-139-02	PUCHUNCAVI - SANTA JULIA	VENTANA	CRUCE QUINTERO	E-30-F	9537	521	703	437	11198	6,3%
05-133-02	PANQUEHUE - CURIMON	CURIMON	BIF. SAN FELIPE	RTA 60 CH	10468	909	702	274	12353	5,5%
05-139-01	PUCHUNCAVI - SANTA JULIA	PAPUDO	CRUCE QUINTERO	E-30-F	6121	403	685	204	7413	8,7%
05-141-02	RTA 68 - LO OROZCO	LO OROZCO	BIF. VILLA ALEMANA	F-50	8381	1191	644	181	10397	5,7%
05-126-02	LA LIGUA - QUEBRADILLA	LA LIGUA	BIF. QUINQUIMO	E-35	12701	908	594	654	14857	4,0%
05-184-02	MAITENCILLO - PUCHUNCAVI	PUCHUNCAVI	BIF. LA CANELA	E-30-F	12773	969	592	285	14619	4,0%
05-184-01	MAITENCILLO - PUCHUNCAVI	MAITENCILLO	BIF. LA CANELA	E-30-F	12977	1015	590	284	14866	3,9%
05-182-01	MALVILLA - LAGUNILLA	MALVILLA	BIF. LO ZARATE	G-974	1630	163	583	45	2421	23,5%
05-138-01	RINCONADA - AUICO	RINCONADA	BIF. EL QUIROGANO	E-899	7796	680	568	469	9513	5,9%
05-182-02	MALVILLA - LAGUNILLA	LAGUNILLA	BIF. LO ZARATE	G-974	811	75	563	29	1478	37,7%
05-138-02	RINCONADA - AUICO	AUICO	BIF. EL QUIROGANO	E-899	7575	663	557	460	9255	5,9%
05-126-01	LA LIGUA - QUEBRADILLA	QUEBRADILLA	BIF. QUINQUIMO	E-35	8673	700	543	341	10257	4,7%

Fuente: Elaboración propia con base estadísticas del PNC de la Dirección de Vialidad

**Cuadro N°2.3- 14: Puntos del PNC según porcentaje de CP superior al 6% del TMDA total**

ESTACIÓN DE	NOMBRE DEL CAMINO	RAMA (DESDE/HACIA)	LUGAR MEDICIÓN	ROL	VL	CL	CP	LOC	TMDA	%CP
05-179-01	LLAY LLAY - CRISTO REDENTOR	CRISTO REDENTOR	BIF. JUNCAL	RTA 60 CH	1246	33	1332	56	2667	49,9%
05-179-02	LLAY LLAY - CRISTO REDENTOR	LLAY LLAY	BIF. JUNCAL	RTA 60 CH	1261	36	1332	56	2685	49,6%
05-149-02	ROCAS SANTO DOMINGO - SAN PEDRO	SAN PEDRO	BIF. ATALAYA	RTA 66	1322	167	1102	13	2604	42,3%
05-152-02	LAS VIZCACHAS - GUARDIA VIEJA	GUARDIA VIEJA	BIF. RIO BLANCO	RTA 60 CH	1985	97	1394	74	3550	39,3%
05-182-02	MALVILLA - LAGUNILLA	LAGUNILLA	BIF. LO ZARATE	G-974	811	75	563	29	1478	38,1%
05-152-01	LAS VIZCACHAS - GUARDIA VIEJA	VIZCACHAS	BIF. RIO BLANCO	RTA 60 CH	3331	204	1599	261	5395	29,6%
05-182-01	MALVILLA - LAGUNILLA	MALVILLA	BIF. LO ZARATE	G-974	1630	163	583	45	2421	24,1%
05-149-01	ROCAS SANTO DOMINGO - SAN PEDRO	STO. DOMINGO	BIF. ATALAYA	RTA 66	4501	371	1254	52	6178	20,3%
05-185-03	HACIA LA GREDA	LA GREDA	CRUCE HORCON	F-156	622	90	147	25	884	16,6%
05-127-03	HACIA LA HIGUERA	LA HIGUERA	BIF. LA HIGUERA	E-415	626	85	94	15	820	11,5%
05-152-03	HACIA RIO BLANCO	RIO BLANCO	BIF. RIO BLANCO	E-767	1766	127	249	193	2335	10,7%
05-148-03	HACIA CUNCUMEN	CUNCUMEN	BIF. CUNCUMEN	G-814	661	54	83	18	816	10,2%
05-151-02	CABILDO - GUAYACAN	GUAYACAN	BIF. ALICAHUE	E-411	1277	207	163	28	1675	9,7%
05-139-01	PUCHUNCAVI - SANTA JULIA	PAPUDO	CRUCE QUINTERO	E-30-F	6121	403	685	204	7413	9,2%
05-185-02	CRUCE RUTA 5 - CRUCE RUTA 64	VENTANA	CRUCE HORCON	E-30-F	8465	767	946	509	10687	8,9%
05-180-02	LO OROZCO - QUILPUE	QUILPUE	BIF. VIA LOCAL LO OROZCO	F-50	6782	1139	776	159	8856	8,8%
05-124-01	LAS PEÑAS - PORVENIR ALTO	DIRECTO	DIRECTO (KM 81.700 DE R	E-426	266	29	28	5	328	8,5%
05-165-01	CASABLANCA - CRUCE RUTA F-90-G	DIRECTO	DIRECTO (KM. 51,1)	F-74-G	3032	313	324	194	3863	8,4%
05-148-01	LEYDA - TEJAS VERDES	LEYDA	BIF. CUNCUMEN	G-904	2475	164	243	23	2905	8,4%
05-180-01	LO OROZCO - QUILPUE	RTA 68	BIF. VIA LOCAL LO OROZCO	F-50	7457	1190	797	178	9622	8,3%
05-185-01	CRUCE RUTA 5 - CRUCE RUTA 64	CAMPECHE	CRUCE HORCON	E-30-F	9236	828	936	528	11528	8,1%
05-134-01	SAN FELIPE - LOS ANDES	SAN FELIPE	BIF. AUICO	RTA 60 CH	10185	1019	935	304	12443	7,5%
05-181-01	NOGALES - PICHUNCAVI	DIRECTO	DIRECTO ( KM 15, ANTES D	F-190	2622	283	233	34	3172	7,3%
05-148-02	LEYDA - TEJAS VERDES	TEJAS VERDES	BIF. CUNCUMEN	G-904	2372	164	197	28	2761	7,1%
05-101-01	RTA F-90-G - CUESTA IBACACHE	DIRECTO	DIRECTO (KM. 48.140)	F-74-G	1488	184	123	8	1803	6,8%
05-162-01	RTA 5 - CATAPILCO	DIRECTO	DIRECTO (A 280 MTS. DE R	E-462	5818	408	457	122	6805	6,7%
05-107-01	TABALANGO - REÑACA ALTO	DIRECTO	DIRECTO (KM. 23,300)	RTA 64	11985	1052	902	182	14121	6,4%
05-139-02	PUCHUNCAVI - SANTA JULIA	VENTANA	CRUCE QUINTERO	E-30-F	9537	521	703	437	11198	6,3%
05-141-02	RTA 68 - LO OROZCO	LO OROZCO	BIF. VILLA ALEMANA	F-50	8381	1191	644	181	10397	6,2%
05-151-01	CABILDO - GUAYACAN	CABILDO	BIF. ALICAHUE	E-411	2752	337	210	107	3406	6,2%
05-134-02	SAN FELIPE - LOS ANDES	LOS ANDES	BIF. AUICO	RTA 60 CH	11282	977	801	195	13255	6,0%
05-138-02	RINCONADA - AUICO	AUICO	BIF. EL QUIROGANO	E-899	7575	663	557	460	9255	6,0%
05-138-01	RINCONADA - AUICO	RINCONADA	BIF. EL QUIROGANO	E-899	7796	680	568	469	9513	6,0%

Fuente: Elaboración propia con base estadísticas del PNC de la Dirección de Vialidad

### 2.3.3 Información de Aduana Cristo Redentor. (Los Libertadores)

El ingreso y salida de vehículos que ingresan y salen por el Paso Los Libertadores se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro N°2.3- 15: Ingreso y Salida por Aduana Cristo Redentor**

Sentido	Autos	Buses	Camiones	Toneladas
Ingreso 2021	2.004	34	225.858	5.109.308
Salida 2021	2.614	29	214.159	1.173.477
<b>Total 2021</b>	<b>4.618</b>	<b>63</b>	<b>440.017</b>	<b>6.282.785</b>
Ingreso 2022	103.651	4.059	230.101	5183523
Salida 2022	98.179	4.038	218.506	1.284.576
<b>Total 2022</b>	<b>201.830</b>	<b>8.097</b>	<b>448.607</b>	<b>6.468.099</b>
Ingreso 2023	217.944	8.901	183.483	4.081.749
Salida 2023	221.813	9.006	174.022	1.149.864
<b>Total 2023</b>	<b>439.757</b>	<b>17.907</b>	<b>357.505</b>	<b>5.231.613</b>

Fuente: Elaborado con información de Sistema de Vehículos del Servicio Nacional de Aduanas

## 2.4 Transporte Ferroviario de Carga

El transporte ferroviario de carga en la región se realiza a través de las líneas de EFE, movilizadas por dos empresas porteadoras: Fepasa y Transap.

Los principales orígenes y destinos de las cargas transportadas por ferrocarril en la región de Valparaíso son los Puertos de San Antonio, Valparaíso y Ventanas. Los principales productos movilizados corresponden a:

- **Concentrado de cobre**, que se exporta por Puerto Ventanas proveniente de Minera Andina de Codelco (estación Río Blanco) y de Minera Anglo American desde su planta concentradora Las Tórtolas. Este último es un transporte bimodal que se lleva por camión en contenedores especiales desde Las Tórtolas hasta la estación Las Blancas ubicada en la línea central norte de EFE, donde son transferidos al tren continuar su viaje al puerto. El transporte de concentrado de Cobre de Minera Andina se realiza actualmente en contenedores especiales que pueden, primero ser transferidos en la estación de Los Andes desde carros de trocha métrica que circulan por el tramo Río Blanco – Las Andes, a carros de trocha ancha (1,676 m) que pueden circular por el resto de la red de EFE, y son de descarga rápida en las bodegas de almacenamiento de Puerto Ventanas
- **Cobre metálico** (ánodos o cátodos de cobre) que se exportan desde La minera El Teniente para ser embarcados al ferrocarril en la estación Los Lirios de EFE y desde la Refinería de Chagres, hacia el Terminal ferroviario de Barrancas en Puerto San Antonio. Ocasionalmente también se exporta por puerto Valparaíso.

- **Ácido sulfúrico**, proveniente de Mina El Teniente, desde un centro de transferencia ubicado en la estación Los Lirios (próximo a Estación de Rancagua) donde los estanques de ácido se transfieren desde camión a ferrocarril, para llevarla a un centro de acopio en Puerto San Antonio (Terquim). También se moviliza esporádicamente este producto desde la Refinería Chagres hacia la industria de la celulosa en el sur del país.
- **Clinker**, (para la industria del cemento) que se importa actualmente por puerto de San Antonio hacia naves de almacenamiento en estación Barrancas, y desde allí son cargados y transportados en carros especiales hacia la industria de Quilicura de empresa de cementos BSA.
- **Graneles agroalimentarios**, que se importan desde Puerto San Antonio (terminal Puerto Panul) y desde Puerto Ventanas a centros de consumo de la zona centro sur del país.
- **Carga contenerizada**, que corresponden esencialmente a contenedores que se movilizan por ferrocarril entre centros logísticos de la Región Metropolitana (Agunsa en Colina, Sitrans en Lo Espejo y estación Alameda (en área disponible para Fepasa) y el puerto San Antonio (y marginalmente de/a puerto Valparaíso). Corresponden principalmente a la importación de productos para la industria del retail.

El transporte de contenedores (Dry y Reefer, cargados o vacíos) es el tipo de carga mayoritaria que se transfiere por los puertos de San Antonio y Valparaíso y la presencia del ferrocarril es mínima. Las cargas de exportación de la industria frutícola en contenedores Reefer se realiza casi en su totalidad por camión, y la presencia del ferrocarril es incipiente y más bien de carácter experimental en este rubro.

Por último, cabe señalar que la circulación de los trenes de carga de/a Puerto Valparaíso solo es posible realizarse en la ventana nocturna de la vía entre Limache y Puerto, fuera del horario en que circulan los trenes del servicio de pasajeros.

En los cuadros siguientes, se presentan estadísticas de las cargas movilizadas por ferrocarril en la región de Valparaíso.

**Cuadro N°2.4- 1: Transporte ferroviario de carga, por tipo de producto. Toneladas**

Empresa	Rubro	Tramo	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Fepasa	Agrícola	Barrancas-Alameda	9.690	6.167	9.734	15.996		4		
		Barrancas-Mallico	11.749	7.203	3.302	5.408				
		Barrancas-Rancagua	63.326	8.930	-	-				
		Barrancas-Renca	3.334	1.320	918	2.085				
		Ventanas-Alameda	1.758		1.795			4.367		
		Ventanas-Mallico	12.129		3.083			12.105		
		Ventanas-Nos			208					
		San Pedro - Quiucura					23.519	19.257		
		Ventanas-Renca		4.153	3.707	3.383	5.743			
		Contenedor	Alameda-Baron				-		163	272
			Alameda-Barrancas	7.336	5.879	16.613	11.726	1.793	1.804	
			Baron-Espejo				1.139	22.945	8.102	
			Baron-SanRosendo	36						
			Baron-Ventanas				420			
Barrancas-Alameda	119.541		86.875	100.623	81.329	55.016	71.457			
Barrancas-Colina					1.153	3.434				
Barrancas-Espejo	45.811		44.277	73.671	122.526	42.466	29.670			
Barrancas-Lirquen	1.001		24	347	-	1.385	1.791			
Barrancas-Quinta					2.652	7.496	4.929			
Barrancas-Renca	78.850		93.401	127.160	191.349	103.404	53.699			
Barrancas-Talcahuano	-									
Coronel-Barrancas				850	-					
Espejo-Baron					1.968	12.692				
Espejo-Barrancas	3.998		13.286	34.793	83.339	42.197	83.832			
Colina - Barrancas							536			
Quinta-Baron					3.729	80.862	36.205			
Quinta-Barrancas				-	31.755	10.932	7.204			
Renca-Barrancas			4.817	25.352	54.058	9.062				
Lirquen - Barrancas						5.774				
Talcahuano-Barrancas			860	-						
Industrial	Barrancas-LosAndes	312								
	Barón-Barrancas (rieles)					1.084	273			
Minería	Chagres-Barrancas (Cu metálico)	138.765	95.176	100.374	96.363	95.964	79.359			
	Chagres-Horcones	7.567	-48	-	-					
	Chagres-Mariquina	-								
	Chagres-NuevaAldea	442	-3	-	-					
	Chagres-Ventanas (Cu metálico)	-	9.871	9.762	9.573	-	31.493			
	Los Lirios-Ventanas (Cu metálico)						253.009			
	LasBlancas-Ventanas (Concentrado Cu)	860.958	864.573	1.041.281	1.126.053	869.472	460.534			
	Las Blancas - Barón (Conc. Cu)						17.162			
	Las Blancas - Barrancas (Conc. Cu)						21.140			
	LosAndes-Ventanas (Conc. Cu)	648.508	605.832	690.773	640.782	616.275	393.427			
	LosLirios-Baron	65.857	15.164	50.359	36.756	4.500				
	Los Lirios-Barrancas	20.743	6.287	1.588	21.831	5.063				
	Ventanas - Las Blancas						549			
LosLirios-Ventanas (Conc. Cu)	545.574	492.895	491.671	511.978	511.329	192.747				
<b>Total Fepasa</b>			<b>2.647.285</b>	<b>2.361.262</b>	<b>2.768.289</b>	<b>3.028.645</b>	<b>2.571.792</b>	<b>1.799.763</b>		
Transap	Contenedor	Espejo-Barrancas		18.838	93.264	75.613	59.776			
		Barrancas -Lo Espejo					90.796	97.156		
		Barrancas - Colina					133.225	132.690		
		Barrancas - Renca					3.990			
Industrial	Barrancas-Quilicura (Clinker)	379.890	361.620	246.843	367.715	311.666	139.059			
Minería	LosLirios-Barrancas (ac. Sulfuric)	1.062.733	924.684	1.055.139	1.053.852	1.001.247	915.776			
<b>Total Transap</b>			<b>1.442.623</b>	<b>1.305.142</b>	<b>1.395.246</b>	<b>1.497.180</b>	<b>1.600.700</b>	<b>1.284.681</b>		
<b>TOTAL AMBAS EMPRESAS</b>			<b>4.089.908</b>	<b>3.666.404</b>	<b>4.163.535</b>	<b>4.525.825</b>	<b>4.172.492</b>	<b>3.084.444</b>		

Fuente: Elaboración propia con estadísticas de EFE y empresas porteadoras

A nivel agregado, lo transportado por FFCC de/a Puerto y por tipo de producto, es el siguiente:

**Cuadro N°2.4- 2: Transporte por FFCC de/a Puerto. Ton/año**

Puerto	Producto	2021	2022	2023
Ventanas	Agrícolas	3.383	5.743	16.472
	Mineros	2.288.386	1.997.076	1.331.759
	<b>Total</b>	<b>2.291.769</b>	<b>2.002.819</b>	<b>1.348.231</b>
Valparaíso (Barón)	Contenedores	7.256	116.662	44.579
	Industriales	0	1.084	273
	Mineros	36.756	4.500	17.162
	<b>Total</b>	<b>44.012</b>	<b>122.246</b>	<b>62.014</b>
San Antonio (Barrancas)	Agrícolas	23.489	0	4
	Contenedores	435.445	622.660	499.604
	Industriales	367.715	312.750	139.332
	Minería	1.172.046	1.102.274	1.016.275
	<b>Total</b>	<b>1.998.695</b>	<b>2.037.684</b>	<b>1.655.215</b>
Total de/a Puertos	Agrícolas	26.872	5.743	16.476
	Contenedores	442.701	739.322	544.183
	Industriales	367.715	313.834	139.605
	Mineros	3.497.188	3.103.850	2.365.196
	Total Gral	4.334.476	4.162.749	3.065.460
	Otros O/D	191.349	9.743	18.984
	<b>TOTAL FFCC</b>	<b>4.525.825</b>	<b>4.172.492</b>	<b>3.084.444</b>

Fuente: Elaboración propia

El volumen de carga transportado por toda la red ferroviaria de EFE del país no ha superado los 10 millones de toneladas/año durante la última década. Lo movilizado por los puertos de la región de Valparaíso, ha oscilado entre las 3 y 4,5 millones toneladas en los últimos 6 años.

La imposibilidad del modo ferroviario de capturar un mayor volumen de carga contenerizada de/a los puertos de la región, se debe a los factores que se indican a continuación:

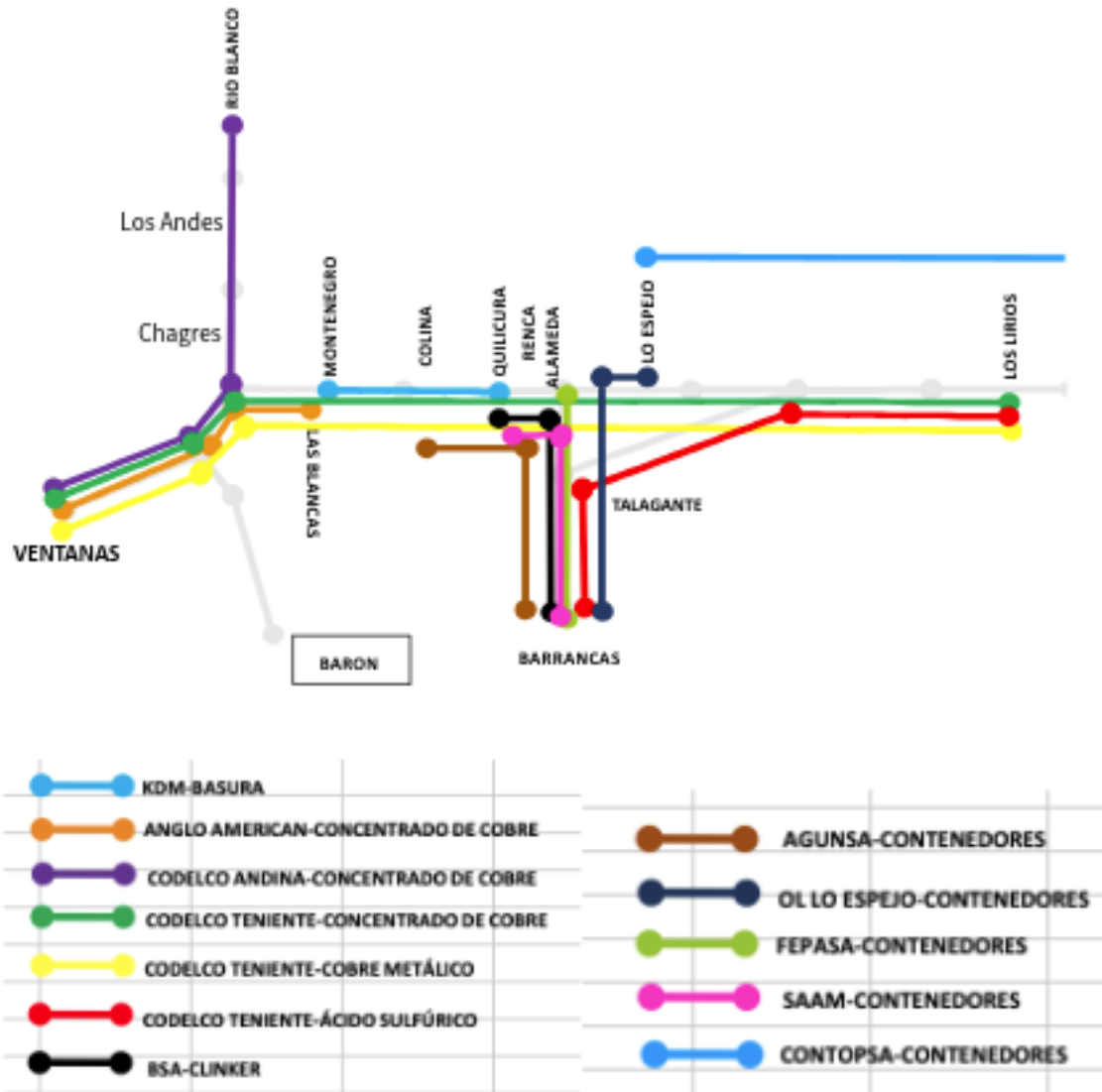
Puerto Valparaíso (estación Barón). Existen limitaciones de accesos y recintos a instalaciones suficientes en el puerto para recepcionar este tipo de trenes. El acceso a estación Barón de trenes de carga está permitido solo en ventana nocturna (durante el día opera en forma exclusiva el servicio de pasajeros) y no dispone de patios de maniobra y de depósito de contenedores. No existen soluciones en el corto y mediano plazo para abordar esta limitación.

Puerto de San Antonio (Barrancas). Si bien no presenta restricciones horarias para el acceso/salida de los trenes a los patios de la estación Barrancas, este ha sido insuficiente para poder recepcionar mayor cantidad de trenes debido a las limitaciones de estos patios, lo que sería solucionado en breve, por la construcción en marcha de su ampliación que, en principio, podría quintuplicar la cantidad de contenedores que se transfieren de/a los terminales portuarios STI y DP World.

Por otra parte, las zonas logísticas de la Región Metropolitana, donde se reciben o despachan mayoritariamente los trenes de contenedores de/a puertos, son bastante limitados en cuanto a su longitud de vías para el armado de trenes.

La solución más ambiciosa, corresponde al proyecto del Puerto Exterior San Antonio que, tiene considerado recepcionar trenes de hasta 1.200 m. de largo (aprox. 90 carros) y la construcción de un corredor ferroviario de doble vía, con un gran centro intermodal en una zona por definir en la Región Metropolitana. Este proyecto estaría en operaciones en el año 2033.

**Figura N°2.4- 1: Diagrama esquemático del transporte de carga por EFE**



Fuente: Elaboración propia

## **Vías férreas de empresa Ferroviaria Ferronor S.A.**

Respecto a la existencia de las vías férreas de empresa ferroviaria Ferronor S.A. y las perspectivas de su operación para el transporte carga en la región desde la Calera al norte, es preciso tener en consideración los siguientes aspectos:

### *Características y conexiones de la red ferroviaria de Ferronor*

Las vías de Ferronor S.A. comprenden un total de 2.300 km de trocha métrica, de los cuales 1.800 km corresponden a la línea longitudinal entre La Calera e Iquique. En cuanto a la conexión con el sistema de carga con las líneas de EFE —que opera con trocha ancha de 1,676 m—, las operaciones de traslado de carga entre la zona central y el norte del país requerían realizar una maniobra de bitrochaje en la estación de La Calera. Actualmente, la planta de bitrochaje ha quedado como un patrimonio histórico, dado el cese de actividades de transporte en ese tramo.

### *Historial del transporte de carga*

Antes de la privatización de Ferronor en 1988, el volumen de carga transportado por estas vías, particularmente en el sector La Calera - Coquimbo, era siempre bajo y el servicio se prestaba de forma esporádica. El mayor flujo de transporte se registraba en el trayecto de 12 km entre las estaciones de La Calera y El Melón, dedicado al traslado de caliza desde la Mina Navío hasta la planta de Cemento Melón en La Calera, propiedad de la empresa dueña de la mina. La prestación de este servicio finalizó hace aproximadamente veinte años debido al agotamiento del mineral, y posteriormente también se cerró la planta de Cemento Melón en La Calera. El transporte era realizado por trenes de la empresa El Melón, mientras que Ferronor percibía peajes por el uso de sus vías.

### *Deterioro y Desuso de la Infraestructura*

Las líneas férreas de Ferronor S.A., especialmente en el tramo de aproximadamente 470 km entre La Calera y Coquimbo, se encuentra totalmente en desuso y presentan avanzado estado de deterioro. Las cláusulas de venta de Ferronor S.A por parte de la Corfo el año 1988, estableció una serie de obligaciones para la vigilancia y preservación de la faja vía y algunas acciones de conservación mínima de la vía y otras estructuras. No se tiene antecedentes del cumplimiento de esas cláusulas.

### *Dificultades para la recuperación del servicio ferroviario de La Calera al norte*

Más allá de declaraciones de intención por parte de autoridades para recuperar el servicio ferroviario entre La Calera y Coquimbo e incluso hasta Iquique, la condición contractual de la venta de Ferronor hace inviable esta opción. El avanzado estado de deterioro de la infraestructura y la falta de demanda relevante dificultan enormemente cualquier reactivación del servicio. Para que la recuperación fuera factible, sería imprescindible un plan gubernamental que asumiera la iniciativa y destinara elevados niveles de inversión, incluidos cambios de trazado en algunos sectores, superando así las limitaciones técnicas que permitan un servicio regular y seguro de la operación.

*Transporte de pasajeros con fines turísticos*

La empresa Ferronor, con el apoyo de la Municipalidad de La Calera, realizó en octubre de 2024, un recorrido del denominado “Tren patrimonial El Calero” hacia El Melón, con aproximadamente 12 km y una duración de 1 hora y 10 minutos. Para ello, Ferronor realizó previamente un despeje y reparaciones de la vía. La idea es poder continuar con estos servicios turísticos, con la perspectiva que el servicio turístico llegue a la localidad de Catapilco.



Fuente: web

## 2.5 Tráfico de cargas masivas y peligrosas por camiones y ferrocarril

En este apartado se mencionan aspectos relacionados con los impactos y riesgos para su entorno que ocasiona el paso de esta categoría de cargas por la red vial y ferroviaria de la región, debido a la existencia de centros de producción y consumo dentro o fuera de la región, básicamente ligados a la minería del cobre y a la producción y distribución de combustibles, que hacen uso de la red de transporte de la región.

El estudio “**Transporte de Cargas Masivas y Peligrosas por camión y ferrocarril en la región de Valparaíso**”, realizado para el GORE Valparaíso el 2015 y referenciado en la bibliografía del presente estudio, tuvo como objetivo efectuar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo, del tránsito actual de cargas peligrosas y cargas masivas que circulan por la red vial de la Región de Valparaíso y los diversos riesgos que representan.

El estudio incluye tanto el transporte de cargas que contienen sustancias peligrosas para el medio ambiente o para la salud humana, como cargas que son transportadas en camiones de gran tonelaje y tamaño, en forma frecuente, y que hacen un uso intensivo de ciertos tramos de la red vial y cargas masivas que se movilizan por la red ferroviaria de la Región.

El estudio indicado propone medidas orientadas a reducir o mitigar los riesgos de la circulación de este tipo de cargas por la red vial en estudio, medidas que deberían estar en línea con iniciativas del objetivo de la Estrategia Regional de Desarrollo 2020, Eje Estratégico N° 7 “Proteger a la población frente a riesgos de origen natural y antrópico”.

El estudio referido propuso un plan de acción integral y acciones de corto y mediano plazo para mitigar o eliminar los efectos que produce el paso de camiones pesados por zonas pobladas, tanto en cuanto reducir los riesgos de accidentes como para la protección de la infraestructura vial.

**Figura N°2.5- 1: Catastro de las carreteras y líneas férreas de la Red Logística Estratégica de la Región de Valparaíso**



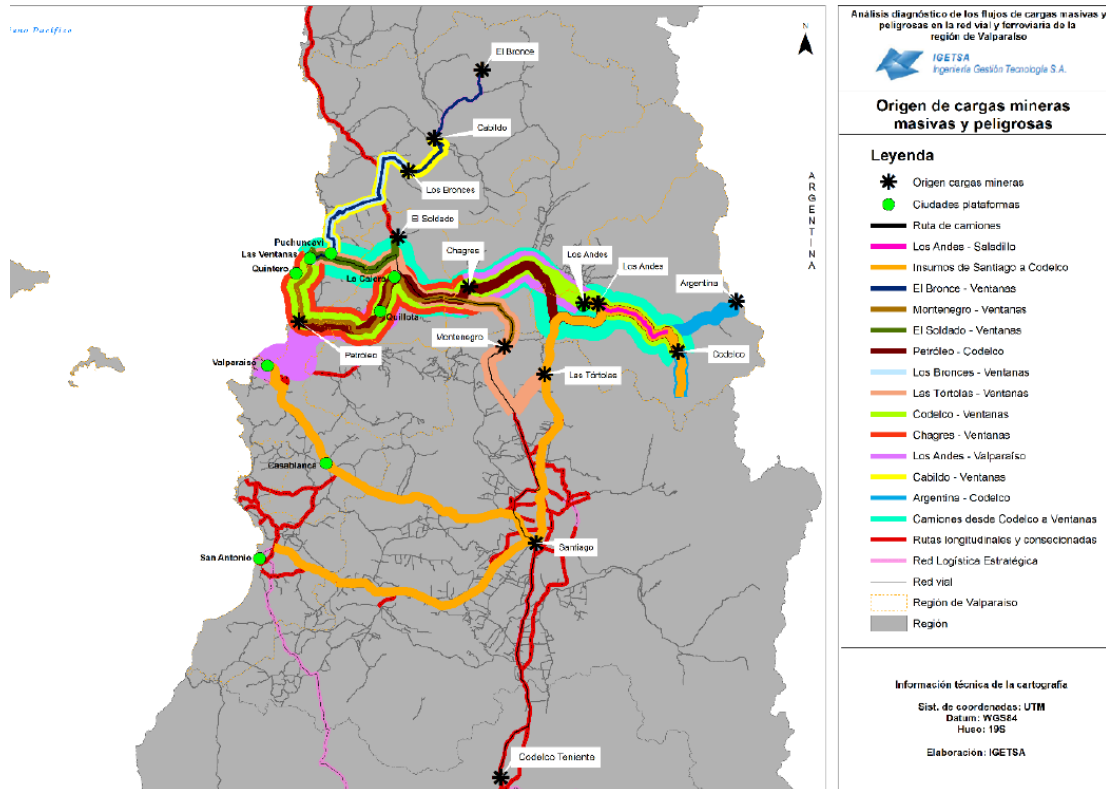
Fuente: Análisis diagnóstico de los flujos de cargas masivas y peligrosas por la red vial y ferroviaria de la región de Valparaíso, MOP 2015

**Cuadro N°2.5- 1: Catastro de las carreteras y líneas férreas de la Red Logística Estratégica de la Región de Valparaíso**

Ruta	Administración	Ciudad Plataforma
Ruta 60 CH Saladillo	MOP/Pública	Los Andes Valparaíso San Antonio
Ruta 57	Concesión / Privada	Los Andes
Ruta 60 CH tramo oriente	Concesión / Privada	Los Andes Valparaíso San Antonio
Ruta 60 CH tramo poniente	Concesión / Privada	La Calera-Quillota Ventanas Valparaíso San Antonio
Ruta 5 Norte-V Región	Concesión / Privada	La Calera-Quillota Ventanas
Ruta F-20	Concesión / Privada	Ventanas
Ruta F-30 E	MOP / Pública	Ventanas
Ruta 68	Concesión/ Privada	Valparaíso Casablanca
Ruta 60 CH-La Pólvora	MOP / Pública	Valparaíso
Ruta G-962-F	Concesión / Privada	Casablanca San Antonio
Ruta 66	MOP/ Pública	San Antonio Valparaíso
Ramal	Administración	Ciudad Plataforma
Alameda-San Pedro	EFE	Valparaíso Ventanas La Calera-Quillota
San Pedro-Limache-Puerto	EFE-MERVAL	Valparaíso
San Pedro-Ventanas	EFE	Ventanas
Alameda-Barrancas	EFE	San Antonio

Fuente: Ibid

Figura N°2.5- 2: Identificación de zonas de origen – destino y rutas de cargas masivas y cargas peligrosas



Fuente: Ibid

El estudio en referencia confeccionó una ficha técnica de cada ruta, con sus principales características.

Asimismo, se expuso el marco normativo y regulatorio existentes para la circulación de este tipo de cargas y los organismos intervinientes:

- El transporte de cargas peligrosas por calles y caminos en Chile está regido básicamente, por el DS N° 268 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT).
- La regulación del transporte carretero de carga por vías interurbanas está radicada en el Ministerio de Obras Públicas a través de la Dirección de Vialidad.
- Existen otras instituciones (que no dependen directamente del MTT) con autoridad de regulación, la cual aplican cuando las actividades de transporte influyen en forma negativa en su misión de bienestar común. Tal es el caso de los decretos y ordenanzas municipales, decretos de otros ministerios, y regulaciones de organismos) y Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA).
- Los decretos y ordenanzas municipales permiten normar el tránsito de vehículos en vías y horarios definidos, en función de las actividades permanentes o esporádicas que se efectúen en las vías en cuestión.

Este catastro permitió identificar los principales nodos y corredores críticos donde la circulación de este tipo de cargas exige mayor atención y vigilancia, especialmente en sectores cercanos a zonas urbanas o puntos sensibles del entorno. Se analizaron los patrones de tráfico y se evidenció que la gestión de riesgos depende tanto del diseño adecuado de la infraestructura como de la implementación de protocolos específicos para el tránsito de vehículos y trenes con cargas peligrosas. Adicionalmente, se consideró la necesidad de fortalecer la coordinación interinstitucional entre autoridades viales, empresas transportistas y organismos de emergencia, para optimizar la respuesta ante eventuales incidentes asociados al transporte de cargas masivas y peligrosas.

La casi totalidad del tipo de carga de esas características siguen estando presentes en la red principal de transporte de carga de la región. Solo han experimentado cambios de modo de transporte algunos tipos de carga (como el transporte de concentrado de cobre de AngloAmerican que se transportaba antes por camión a Puerto Ventanas y ahora utiliza el ferrocarril).

La presencia de cargas masivas y peligrosas están presentes básicamente en los siguientes tráfico:

- Transporte de ácido sulfúrico, ferrocarril
- Transporte de concentrado de cobre, ferrocarril y camión
- Transporte de Clinker o cementos por ferrocarril y camión
- Transporte de combustibles líquidos, camión
- Transporte de combustibles gaseosos licuados (GNL, GLP), Camión
- Transporte de residuos sólidos, camión
- Transporte de contenedores con cargas IMO, ferrocarril y camión
- Flujo de camiones con cargas masivas peligrosas por túneles
- Camiones de transporte de vehículos
- Transporte de cereales a granel, camión y ferrocarril
- Transporte de Cloro Líquido, camión
- Transporte de explosivos y nitrato de amonio, camión
- Transporte de áridos, camión

El estudio en referencia realizó entrevista a actores informados de empresas generadoras de la carga, a empresas transportistas y a entes fiscalizadores/reguladores en Petorca, San Felipe – Los Andes, Valparaíso y San Antonio.

### **Tipos de camiones detectados en las rutas analizadas en el estudio**

El estudio referido realizó mediciones en 11 tramos de rutas no concesionadas de mayor demanda dentro de la región.

Las rutas fueron seleccionadas luego de un análisis en terreno y según la descripción dada por las diversas empresas que demandan dichas vías, a fin de conocer el comportamiento del flujo de camiones y el impacto que provoca el tránsito de cargas masivas y peligrosas por la red vial.

Las mediciones de camiones pesados fueron desagregadas en: camiones tanques o cisternas, camiones portacontenedores, camiones tolva o volquete, camiones batea y otros de gran dimensión. Las rutas inspeccionadas, horario de medición y % de camiones pesados (CP) fueron los siguientes:

**Cuadro N°2.5- 2: Rutas inspeccionadas**

Ruta	Dirección	Horario medición	% CP (1)
E 46 Catapilco	Catapilco y Lagunillas	7:00 – 12:00	13%
F20 Nogales Puchuncaví	Ambas direcciones	7:00 – 12:00	24%
F 30 E Norte	Sur y Norte	8:00 – 12:00	24%
Urbano La Ligua	La Ligua a Ruta 5 Norte	16:00 – 21:00	9 %
Túnel Artificio	Artificio - Cabildo	15:30 – 19:30	14%
60 CH San Felipe-Panquehue	San Felipe y Llay Llay	8:00 – 13:00	13%
Quillota-Concón (puente Colmo)	A Quillota y Concón	16:00 – 21:00	13%
Torquemada	Norte y Sur	16:00 – 21:00	10%
Concón – Viña del Mar	Ambas direcciones	16:00 – 21:00	11%
F30E Sur Quintero	Norte Sur (Concón)	16:00 – 21:00	8%
Ruta de la Fruta	San Antonio	8:00 – 13:00	30%

(1) Sentido con mayor tráfico de CP

A continuación, se muestran el tipo de camiones de cargas masivas y peligrosas por las rutas de la región de Valparaíso. Este tipo de cargas tienen su origen principalmente en la Bahía de Quinteros y Puerto Ventanas.

**Figura N°2.5- 3:Tipos de camiones en ruta E 46 Catapilco**



**Figura N°2.5- 4: Tipos de camiones en ruta F 20 Nogales Puchuncaví**



**Figura N°2.5- 5: Tipos de camiones en ruta F-30-E Nogales - Puchuncaví**



Figura N°2.5- 6: Tipos de camiones en Tramo Urbano La Ligua



Figura N°2.5- 7: Tipos de camiones en Túnel Artificio



Figura N°2.5- 8: Tipos de camiones en ruta San Felipe - Panquehue



Figura N°2.5- 9: Tipos de camiones en ruta Quillota – Concón



Figura N°2.5- 10: Tipos de camiones en Tramo Torquemada



Figura N°2.5- 11: Tipos de camiones en ruta Concón Viña del Mar



Figura N°2.5- 12:Tipos de camiones en ruta F-30-E Sur Quintero



Figura N°2.5- 13: Tipos de camiones en Ruta de La Fruta



**Figura N°2.5- 14: Transporte de cargas masivas y peligrosa por ferrocarril**



En la actualidad se transporta por ferrocarril la totalidad del concentrado de cobre que se exporta por Puerto Ventanas, procedente de Codelco Andina, Codelco El Teniente (zona de intercambio modal en estación Los Lirios), Chagres y Anglo American (estación de intercambio en Las Blancas).

Una parte de este tipo de cargas se movilizó hasta hace unos 5 años atrás también por camión lo que impactaba en forma muy negativa el tránsito de camiones principalmente por la Ruta F-30-E. También el cobre metálico (cátodos y ánodos) se transporta por ferrocarril, siendo una fracción minoritaria que se transporta por camión.

Asimismo, el transporte de ácido sulfúrico procedente de la mina El Teniente, se transporta en su totalidad por ferrocarril con destino al terminal Terquim en el Puerto de San Antonio, que después se transporta por cabotaje al Puerto de Mejillones con destino al mineral de Chuquicamata para el proceso de lixiviación.

**Figura N°2.5- 15: Tren del ácido (ácido sulfúrico) desde estación Los Lirios a Puerto San Antonio (terminal Terquim)**



**Figura N°2.5- 16: Concentrado de Cobre en carros estanques a Puerto Ventanas, desde Los Lirios (Codelco Andina), Las Blancas (Anglo American) y desde Saladillo (Codelco Andina)**



**Figura N°2.5- 17: Transporte de cobre metálico, desde Los Lirios a Puerto San Antonio y desde Chagres a San Antonio**



Figura N°2.5- 18: Transporte de Cemento Clinker desde San Antonio a planta BSA en Quilicura



## 2.6 Antecedentes del Sistema de Actividades

La Región de Valparaíso destaca como una de las áreas más dinámicas y diversas de Chile, gracias a su relevancia económica, riqueza geográfica y patrimonio cultural. Con una superficie de 16.396,1 km<sup>2</sup>, representa el 2,17% del territorio nacional y concentra el 10,3% de la población del país, según el Censo de 2017. Este porcentaje equivale a 1.815.902 habitantes, con un crecimiento sostenido que proyecta superar los 2 millones en el 2024.

La densidad de la población regional es de 110,75 hab/km<sup>2</sup>, la segunda más alta del país, reflejo de su fuerte concentración urbana en ciudades como Valparaíso y Viña del Mar. En contraste, provincias rurales como Petorca y San Antonio presentan dinámicas económicas y sociales marcadamente diferentes.

Geográficamente, la región se encuentra en la zona central de Chile, entre los 32° 02' y 33° 57' de latitud sur y los 70° y 72° W de longitud. Limita al norte con la Región de Coquimbo, al sureste con la Región Metropolitana, al sur con la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, al este con Argentina y al oeste con el Océano Pacífico. Su variado relieve y clima transitan desde condiciones semiáridas y estepárico-cálidas en el norte, hasta un clima templado mediterráneo hacia el sur. La mayor disponibilidad de humedad y la presencia de sistemas hidrográficos andinos y costeros favorecen una vegetación diversa y heterogénea.

Administrativamente, la Región de Valparaíso está compuesta por ocho provincias: Isla de Pascua, Los Andes, Petorca, Quillota, San Antonio, San Felipe de Aconcagua, Marga Marga y Valparaíso, divididas en un total de 38 comunas.

El desarrollo regional se basa en una economía diversificada y sectorialmente especializada. Destacan actividades como el comercio, la agricultura, el transporte y la minería, además del sistema portuario que conecta a Chile con los mercados internacionales. En el ámbito agrícola, la región sobresale por la producción de paltas, uvas de mesa y la viticultura del Valle de Casablanca, posicionándola como líder exportador en estos rubros. Simultáneamente, la pesca y la industria agroalimentaria generan desarrollo en las comunidades costeras, aunque enfrentan desafíos vinculados a la sostenibilidad ambiental y la escasez hídrica.

Desde una perspectiva social, la región enfrenta significativos desafíos en materia de equidad territorial. Las disparidades en el acceso a servicios esenciales como educación y salud afectan de forma desigual a las comunas. Mientras Valparaíso y Viña del Mar concentran la mayoría del equipamiento e infraestructura, las zonas rurales experimentan carencias que generan dependencia intercomunal. Este escenario subraya la necesidad de políticas de descentralización y un fortalecimiento de la infraestructura en comunas menos dotadas, promoviendo así un desarrollo equilibrado y sostenible en toda la región.

Figura N°2.6- 1: Área de Estudio



Fuente: Mapa Administrativo Región de Valparaíso, BCN

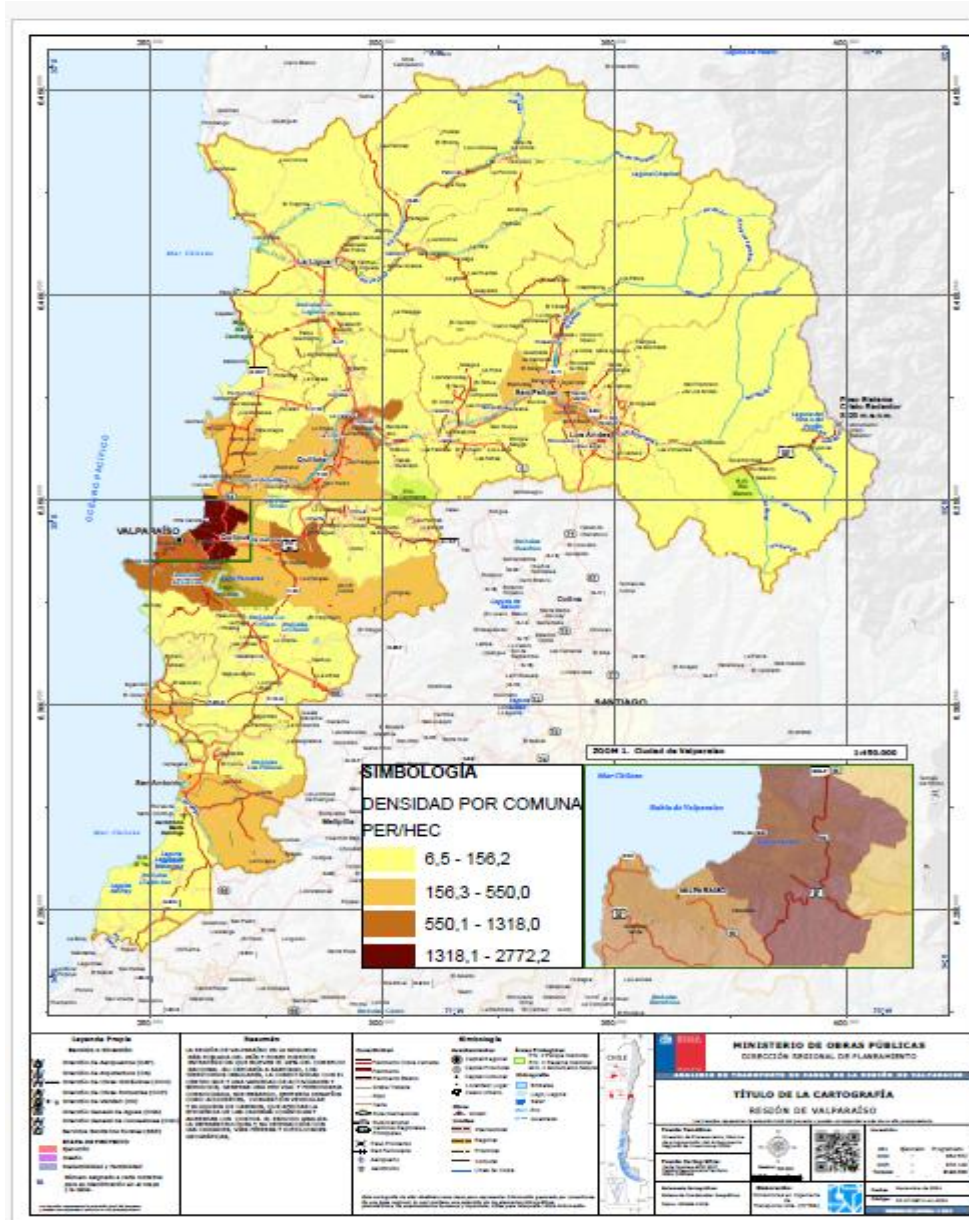
### 2.6.1 Antecedentes Demográficos

Según la información del Censo de Población del 2017, la Región de Valparaíso alcanzaba a 1.815.902 habitantes, la tercera más pobladas de Chile, con un 10,3% de la población nacional. Su estructura de distribución muestra una gran concentración urbana, principalmente en la provincia de Valparaíso con un 41,4%, mientras que la provincia de Petorca tiene una mayor proporción de población rural, destacando la diversidad geográfica y socioeconómica dentro de la región.

La variación en la evolución de la población en la Región de Valparaíso es levemente superior al promedio nacional (16,3%). A nivel comunal destacan por su alto nivel de crecimiento Isla de Pascua (104,4%) y El Tabo (89%).

En cuanto a la densidad poblacional, la región tiene un promedio de 11,27 hab/km<sup>2</sup>, siendo Viña del Mar la comuna más densamente poblada con 2.772, 16.

Figura N°2.6- 2: Densidad Comunal en la Región de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia sobre mapa MOP

La provincia de Valparaíso es la más poblada de la región, concentrando aproximadamente el 41,37% de los habitantes regionales. Este alto porcentaje se explica en gran parte a la presencia de importantes centros urbanos, como la ciudad de Valparaíso y Viña del Mar, que actúan como polos económicos y culturales de la región. Los factores clave en la concentración de población en esta provincia incluyen:

- Oferta de empleo en sectores de servicios, comercio, educación y turismo, que atrae a una gran cantidad de habitantes.
- Infraestructura y acceso a servicios como universidades, centros de salud especializados y servicios públicos, lo cual facilita la concentración urbana.
- Conectividad con otras zonas del país, al ser una provincia costera con uno de los puertos más importantes de Chile.

La provincia de Marga Marga concentra alrededor del 18,83% de la población de la región, ubicándose en segundo lugar. Esta provincia incluye comunas como Quilpué y Villa Alemana, que se han desarrollado como ciudades dormitorio debido a su cercanía con Valparaíso y Viña del Mar. Los principales factores que explican la concentración de población son:

- Expansión habitacional y residencial: Marga Marga ha visto un crecimiento de proyectos inmobiliarios que ofrecen una alternativa residencial más accesible en comparación con Valparaíso y Viña del Mar.
- Conectividad y transporte: La buena conectividad con los centros urbanos de la provincia de Valparaíso permite que muchos habitantes trabajen en esta última y residan en Marga Marga, atrayendo a familias y trabajadores.
- Calidad de vida: Comúnmente, esta provincia es elegida por familias que buscan una mayor calidad de vida, con menor congestión y una estructura urbana más ordenada en comparación con Valparaíso.

La provincia de Quillota representa el 11,19% de la población de la región. Quillota y La Calera son las comunas más habitadas de la provincia. Su concentración de población se relaciona con:

- Sector agrícola: La provincia de Quillota tiene una base agrícola importante, y aunque su crecimiento poblacional no es tan acelerado como el de las provincias de Valparaíso o Marga Marga, sigue siendo relevante por su economía agrícola, que proporciona empleo local.
- Proximidad a zonas industriales y mineras: La cercanía con zonas industriales y mineras ofrece oportunidades de empleo en sectores de servicios y transporte vinculados a estas industrias.
- Proyectos de infraestructura y transporte: La expansión de carreteras y accesos facilita la comunicación con otras provincias y estimula el desarrollo habitacional.

Otras Provincias con Menor Concentración de Población son San Antonio, San Felipe de Aconcagua, Los Andes, y Petorca tienen menores concentraciones de población, con una estructura demográfica más dispersa y una tendencia hacia la ruralidad en ciertas áreas. Las particularidades de estas provincias incluyen:

- San Antonio: Aunque tiene un importante puerto, su población es menor en comparación con Valparaíso, debido a que su economía está fuertemente centrada en actividades portuarias y pesqueras, limitando el desarrollo urbano residencial en comparación con otras provincias.

- Provincias de Los Andes y San Felipe de Aconcagua: Estas provincias tienen una base agrícola e industrial, con menores densidades de población. Sin embargo, la expansión de proyectos mineros y agrícolas sigue impulsando un lento crecimiento en algunas comunas.
- Provincia de Petorca: Caracterizada por una economía agrícola y grandes áreas rurales, esta provincia tiene la mayor proporción de población en zonas rurales, lo cual limita la concentración urbana y genera una estructura poblacional dispersa.

Cuadro N°2.6- 1: Evolución de la Población Total a Nivel Comunal – Región de Valparaíso

COMUNA	POBLACIÓN			CRECIMIENTO		SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	DENSIDAD (hab/km <sup>2</sup> )
	1992	2002	2017	1992 - 2002	2002 - 2017		
Isla De Pascua	2.764	3.791	7.750	37,2%	104,4%	136,60	31,53
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>2.764</b>	<b>3.791</b>	<b>7.750</b>	<b>37,2%</b>	<b>104,4%</b>	<b>136,60</b>	
Petorca	9.273	9.440	9.826	1,8%	4,1%	4.588,90	6,48
Cabildo	17.520	18.916	19.388	8,0%	2,5%	1.455,00	13,31
La Ligua	27.322	31.987	35.390	17,1%	10,6%	1.163,00	30,39
Papudo	3.896	4.608	6.356	18,3%	37,9%	64,20	38,15
Zapallar	4.554	5.659	7.339	24,3%	29,7%	288,00	25,39
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>62.565</b>	<b>70.610</b>	<b>78.299</b>	<b>12,9%</b>	<b>10,9%</b>	<b>7.559,10</b>	
San Felipe	54.591	64.126	76.844	17,5%	19,8%	186,00	411,22
Santa María	11.575	12.813	15.241	10,7%	18,9%	166,30	91,97
Putendo	12.806	14.649	16.754	14,4%	14,4%	1.474,00	11,55
Panquehue	5.900	6.567	7.273	11,3%	10,8%	121,90	60,06
Catemu	11.295	12.112	13.998	7,2%	15,6%	361,60	38,75
Llailay	20.276	21.644	24.608	6,7%	13,7%	349,10	70,49
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>116.443</b>	<b>131.911</b>	<b>154.718</b>	<b>13,3%</b>	<b>17,3%</b>	<b>2.658,90</b>	
Quillota	67.007	75.916	90.517	13,3%	19,2%	302,00	300,16
Calera	45.776	49.503	50.554	8,1%	2,1%	60,50	852,44
Hijuelas	13.938	16.014	17.988	14,9%	12,3%	267,00	66,88
La Cruz	10.771	12.851	22.098	19,3%	72,0%	78,00	282,81
Nogales	18.669	21.633	22.120	15,9%	2,3%	405,00	54,59
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>156.161</b>	<b>175.917</b>	<b>203.277</b>	<b>12,7%</b>	<b>15,6%</b>	<b>1.112,50</b>	
Los Andes	49.747	60.198	66.708	21,0%	10,8%	1.248,00	54,07
Rinconada	5.765	6.692	10.207	16,1%	52,5%	122,50	82,93
Calle Larga	9.860	10.393	14.832	5,4%	42,7%	321,70	46,05
San Esteban	12.153	14.400	18.855	18,5%	30,9%	681,00	13,72
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>77.525</b>	<b>91.683</b>	<b>110.602</b>	<b>18,3%</b>	<b>20,6%</b>	<b>2.373,20</b>	
Valparaíso	282.840	275.982	296.655	-2,4%	7,5%	401,60	935,33
Viña del Mar	304.203	286.931	334.248	-5,7%	16,5%	121,60	2.772,16
Concón	0	32.273	42.152	-	30,6%	76,00	549,94
Quintero	17.796	21.174	31.923	19,0%	50,8%	148,00	218,35
Puchuncaví	10.661	12.954	18.546	21,5%	43,2%	300,00	61,71
Casablanca	16.590	21.874	26.867	31,9%	22,8%	953,00	28,14
Juan Fernández	488	633	926	29,7%	46,3%	149,40	8,69
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>632.578</b>	<b>651.821</b>	<b>751.317</b>	<b>3,0%</b>	<b>15,3%</b>	<b>2.149,60</b>	
Villa Alemana	71.672	95.623	126.548	33,4%	32,3%	97,00	1.317,97
Quilpué	104.203	128.578	151.708	23,4%	18,0%	537,00	283,02
Olmué	12.603	14.105	17.516	11,9%	24,2%	232,00	75,75
Limache	34.962	39.219	46.121	12,2%	17,6%	294,00	156,25
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>223.440</b>	<b>277.525</b>	<b>341.893</b>	<b>24,2%</b>	<b>23,2%</b>	<b>1.160,00</b>	
Algarrobo	5.968	8.601	13.817	44,1%	60,6%	176,00	78,73
El Quisco	6.097	9.467	15.955	55,3%	68,5%	51,00	314,98
El Tabo	4.513	7.028	13.286	55,7%	89,0%	99,00	134,24
Cartagena	11.906	16.875	22.738	41,7%	34,7%	246,00	92,97
Santo Domingo	6.218	7.418	10.900	19,3%	46,9%	536,00	20,50
San Antonio	78.158	87.205	91.350	11,6%	4,8%	405,00	229,24
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>112.860</b>	<b>136.594</b>	<b>168.046</b>	<b>21,0%</b>	<b>23,0%</b>	<b>1.513,00</b>	
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>1.384.336</b>	<b>1.539.852</b>	<b>1.815.902</b>	<b>11,2%</b>	<b>17,9%</b>	<b>16.396,10</b>	<b>111,27</b>

Fuente: Censos Población 1992, 2002 Y 2017 Instituto Nacional de Estadísticas (INE) - Reporte Comunal Biblioteca Congreso Nacional (superficie)

En el año 2017 se censaron en la región un total de 1.815.902 habitantes, siendo la tercera región más poblada del país. Del total de la población 935.687 son mujeres y 880.215 hombres, lo que representó un índice de masculinidad de 94, es decir, aproximadamente 94 hombres por cada 100 mujeres.

El índice de masculinidad en la Región de Valparaíso refleja patrones variados de distribución de género que están influenciados por factores como la migración laboral, la composición económica y la estructura demográfica de cada comuna. Las comunas de Juan Fernández y Papudo presentan índices altos.

Comuna de Juan Fernández (117): tiene el índice de masculinidad más alto de la región, con 117 hombres por cada 100 mujeres. Este fenómeno puede explicarse por su economía orientada hacia actividades pesqueras y marítimas, las cuales suelen atraer a una mayor proporción de trabajadores hombres. La migración laboral de hombres jóvenes hacia la comuna por trabajo estacional o de largo plazo puede influir en este índice elevado.

Comuna de Papudo (111): también exhibe un índice de masculinidad alto, con 111 hombres por cada 100 mujeres. Este desequilibrio podría explicarse por la migración de trabajadores hombres hacia actividades económicas locales como la construcción, especialmente en proyectos turísticos e inmobiliarios que demandan mano de obra masculina. Además, la migración de mujeres hacia comunas vecinas por motivos educativos o laborales podría reducir la proporción femenina en la comuna.

Comuna de Viña del Mar (índice cercano a 94): es la comuna más densamente poblada de la región, tiene un índice de masculinidad similar al promedio regional. Esta paridad puede explicarse por su carácter urbano y diversificación económica, que atrae tanto a hombres como a mujeres en sectores de servicios, educación y comercio y a mucha que migra de la Región Metropolitana a su segunda vivienda una vez que se ha cumplido el ciclo laboral.

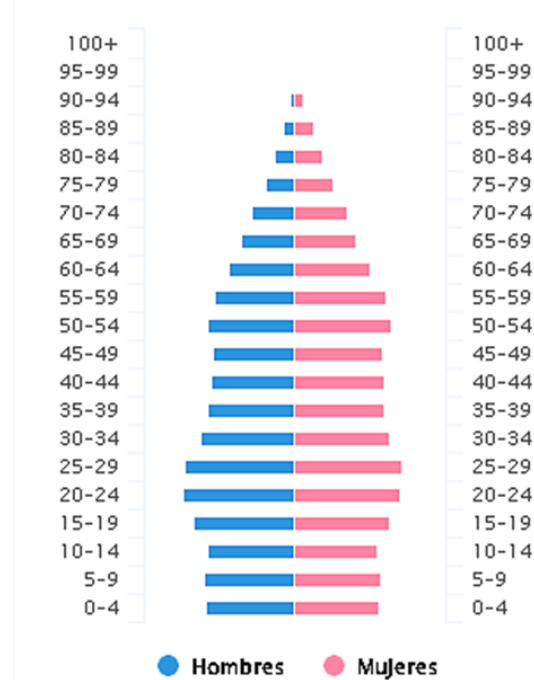
Cuadro N°2.6- 2: Población Según Género y Comuna, Región de Valparaíso

COMUNA	POBLACION CENSO 1992		IM	POBLACION CENSO 2002		IM	POBLACION CENSO 2017		IM
	HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES	
Isla De Pascua	1.403	1.361	103	1.985	1.806	110	3.819	3.931	97
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>1.403</b>	<b>1.361</b>	<b>103</b>	<b>1.985</b>	<b>1.806</b>	<b>110</b>	<b>3.819</b>	<b>3.931</b>	<b>97</b>
Petorca	4.796	4.477	107	4.806	4.634	104	4.889	4.937	99
Cabildo	8.969	8.551	105	9.466	9.450	100	9.467	9.921	95
La Ligua	13.731	13.591	101	16.079	15.908	101	17.340	18.050	96
Papudo	1.966	1.930	102	2.382	2.226	107	3.341	3.015	111
Zapallar	2.379	2.175	109	2.914	2.745	106	3.704	3.635	102
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>31.841</b>	<b>30.724</b>	<b>104</b>	<b>35.647</b>	<b>34.963</b>	<b>102</b>	<b>38.741</b>	<b>39.558</b>	<b>98</b>
San Felipe	26.578	28.013	95	31.036	33.090	94	37.219	39.625	94
Santa María	5.867	5.708	103	6.427	6.386	101	7.586	7.655	99
Putendo	6.427	6.379	101	7.344	7.305	101	8.358	8.396	100
Panquehue	3.052	2.848	107	3.312	3.255	102	3.677	3.596	102
Catemu	5.739	5.556	103	6.172	5.940	104	6.982	7.016	100
Llaillay	10.175	10.101	101	10.799	10.845	100	12.216	12.392	99
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>57.838</b>	<b>58.605</b>	<b>99</b>	<b>65.090</b>	<b>66.821</b>	<b>97</b>	<b>76.038</b>	<b>78.680</b>	<b>97</b>
Quillota	32.444	34.563	94	37.191	38.725	96	43.537	46.980	93
Calera	22.324	23.452	95	24.134	25.369	95	24.462	26.092	94
Hijuelas	7.173	6.765	106	8.161	7.853	104	9.037	8.951	101
La Cruz	5.385	5.386	100	6.348	6.503	98	10.656	11.442	93
Nogales	9.328	9.341	100	10.786	10.847	99	10.799	11.321	95
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>76.654</b>	<b>79.507</b>	<b>96</b>	<b>86.620</b>	<b>89.297</b>	<b>97</b>	<b>98.491</b>	<b>104.786</b>	<b>94</b>
Los Andes	24.657	25.090	98	30.247	29.951	101	33.289	33.419	100
Rinconada	2.934	2.831	104	3.429	3.263	105	5.134	5.073	101
Calle Larga	5.024	4.836	104	5.351	5.042	106	7.328	7.504	98
San Esteban	6.191	5.962	104	7.298	7.102	103	9.303	9.552	97
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>38.806</b>	<b>38.719</b>	<b>100</b>	<b>46.325</b>	<b>45.358</b>	<b>102</b>	<b>55.054</b>	<b>55.548</b>	<b>99</b>
Valparaíso	136.075	146.765	93	135.217	140.765	96	144.945	151.710	96
Viña del Mar	143.023	161.180	89	136.318	150.613	91	158.669	175.579	90
Concón				15.713	16.560	95	20.321	21.831	93
Quintero	9.005	8.791	102	10.390	10.784	96	15.834	16.089	98
Puchuncaví	5619	5042		6.643	6.311	105	9.358	9.188	102
Casablanca	8.487	8.103	105	11.127	10.747	104	13.346	13.521	99
Juan Fernández	286	202	142	377	256	147	499	427	117
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>302.495</b>	<b>330.083</b>	<b>92</b>	<b>315.785</b>	<b>336.036</b>	<b>94</b>	<b>362.972</b>	<b>388.345</b>	<b>93</b>
Villa Alemana	33.663	38.009	89	45.868	49.755	92	59.756	66.792	89
Quilpué	48.995	55.208	89	61.329	67.249	91	71.746	79.962	90
Olmué	6.379	6.224	102	7.139	6.966	102	8.597	8.919	96
Limache	17.014	17.948	95	19.269	19.950	97	22.353	23.768	94
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>106.051</b>	<b>117.389</b>	<b>90</b>	<b>133.605</b>	<b>143.920</b>	<b>93</b>	<b>162.452</b>	<b>179.441</b>	<b>91</b>
Algarrobo	3.081	2.887	107	4.369	4.232	103	6.734	7.083	95
El Quisco	3.029	3.068	99	4.815	4.652	104	7.826	8.129	96
El Tabo	2.257	2.256	100	3.537	3.491	101	6.682	6.604	101
Cartagena	5.917	5.989	99	8.396	8.479	99	11.265	11.473	98
Santo Domingo	3.249	2.969	109	3.811	3.607	106	5.428	5.472	99
San Antonio	38.268	39.890	96	42.843	44.362	97	44.713	46.637	96
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>55.801</b>	<b>57.059</b>	<b>98</b>	<b>67.771</b>	<b>68.823</b>	<b>98</b>	<b>82.648</b>	<b>85.398</b>	<b>97</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>670.889</b>	<b>713.447</b>	<b>94</b>	<b>752.828</b>	<b>787.024</b>	<b>96</b>	<b>880.215</b>	<b>935.687</b>	<b>94</b>

Fuente: Censos Población 1992, 2002 Y 2017 Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

La pirámide poblacional es una representación gráfica de la distribución de la población por sexo y edad, las barras de la parte izquierda de la pirámide corresponden a los hombres y las de la derecha a las mujeres.

**Figura N°2.6- 3: Evolución Población por Rango Etario, Región de Valparaíso 2017**



Fuente: Censo Poblacional 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

La estructura etaria de la Región de Valparaíso se caracteriza por un incremento progresivo de la proporción de personas mayores, que en 1992 representaban el 8% de la población y al 2017 son el 14% del total. Este fenómeno representa un desafío para los servicios sociales y de salud, además de la necesidad de políticas que aborden las demandas de una población en envejecimiento.

**Cuadro N°2.6- 3: Evolución Población por Rango Etario Región Valparaíso**

RANGO EDAD	1992	2002	2017
0 a 14 años	361.518	344.548	346.131
15 a 29 años	334.902	341.616	420.062
30 a 44 años	266.988	319.163	357.657
45 a 64 años	216.495	268.993	444.939
65 y más años	100.230	136.954	247.113
<b>TOTAL</b>	<b>1.280.133</b>	<b>1.411.274</b>	<b>1.815.902</b>

Fuente: Censos Poblacionales, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Según las estimaciones y proyecciones de población 2002-2035, realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas en base al Censo 2017, se proyecta que las personas mayores con residencia en la región de Valparaíso correspondan al 27,9% de la población regional.

Las proyecciones demográficas realizadas por el INE a nivel regional, a partir del Censo del año 2017 indican que para el año 2035, la región de Valparaíso alcanzaría a un total de 2.162.052 habitantes. En el siguiente cuadro se observa la evolución esperada para la región.

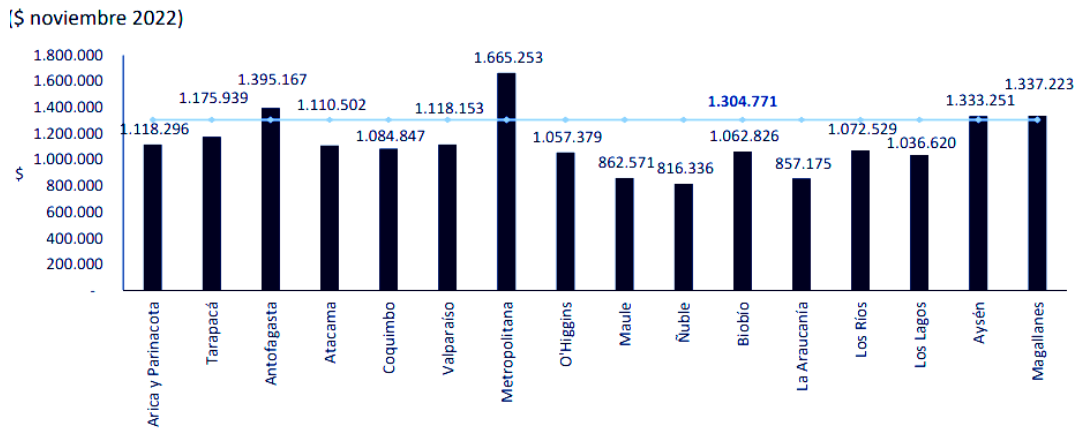
**Cuadro N°2.6- 4: Proyección de Población Región de Valparaíso**

AÑO	HOMBRES	MUJERES	POBLACION	CRECIMIENTO
2017	880.215	935.687	1.815.902	
2025	997.310	1.042.856	2.040.166	12,4%
2030	1.029.027	1.077.304	2.106.331	3,2%
2035	1.055.500	1.106.552	2.162.052	2,6%

Fuente: INE, Estimaciones y Proyecciones de la Población de Chile, Regiones (Las cifras del 2017 corresponden al Censo de ese año)

Otra fuente importante para considerar para el tema sociodemográfico es la Encuesta CASEN realizada por el Ministerio de Desarrollo Social. En cuanto a los ingresos promedio totales de los hogares que se registran, se observa que al año 2022 la región de Valparaíso presenta un valor por debajo de la media nacional, como se observa en el gráfico que sigue.. Este dato sugiere que aún persisten desafíos socioeconómicos importantes que podrían abordarse mediante políticas de desarrollo local que eleven los ingresos y la calidad de vida en la región.

**Figura N°2.6- 4: Ingreso Monetario Promedio Mensual de los Hogares por Región, (\$ Año 2022)**



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Encuesta Casen 2022

En cuanto a la distribución de la población en zonas rurales y urbanas, según los resultados del Censo 2017 de Chile, el 12,2% de la población nacional se encontraba en zonas rurales, mientras que el 87,8% se encontraba en zonas urbanas. Asimismo, la concentración de población en áreas urbanas presenta ventajas en infraestructura, aunque las comunas rurales pueden enfrentar retos adicionales en términos de acceso a servicios.

Su estructura de distribución muestra una gran concentración urbana, principalmente en la provincia de Valparaíso, mientras que la provincia de Petorca tiene una mayor proporción de población rural, destacando la diversidad geográfica y socioeconómica dentro de la región.

Cuadro N°2.6- 5: Población Según Área Geográfica Región de Valparaíso

COMUNA	2017	
	URBANA	RURAL
Isla De Pascua	7.322	428
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>7.322</b>	<b>428</b>
Petorca	4.103	5.723
Cabildo	12.173	7.215
La Ligua	26.009	9.381
Papudo	5.414	942
Zapallar	5.013	2.326
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>52.712</b>	<b>25.587</b>
San Felipe	69.617	7.227
Santa María	9.788	5.453
Putendo	6.734	10.020
Panquehue	3.806	3.467
Catemu	7.813	6.185
Llailay	17.972	6.636
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>115.730</b>	<b>38.988</b>
Quillota	78.331	12.186
Calera	48.668	1.886
Hijuelas	11.735	6.253
La Cruz	19.452	2.646
Nogales	18.779	3.341
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>176.965</b>	<b>26.312</b>
Los Andes	61.017	5.691
Rinconada	8.065	2.142
Calle Larga	10.691	4.141
San Esteban	11.372	7.483
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>91.145</b>	<b>19.457</b>
Valparaíso	295.918	737
Viña del Mar	334.248	0
Concón	39.409	2.743
Quintero	26.884	5.039
Puchuncaví	15.859	2.687
Casablanca	18.002	8.865
Juan Fernández	0	926
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>730.320</b>	<b>20.997</b>
Villa Alemana	125.327	1.221
Quilpué	149.596	2.112
Olmué	12.277	5.239
Limache	39.169	6.952
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>326.369</b>	<b>15.524</b>
Algarrobo	10.899	2.918
El Quisco	14.867	1.088
El Tabo	12.615	671
Cartagena	20.846	1.892
Santo Domingo	6.216	4.684
San Antonio	86.569	4.781
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>152.012</b>	<b>16.034</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>1.652.575</b>	<b>163.327</b>

Fuente: Censo Población 2017, INE

La Región de Valparaíso se caracteriza por una alta concentración de población en áreas urbanas, particularmente en la provincia de Valparaíso, impulsada por su infraestructura, conectividad y oferta laboral en sectores de servicios y comercio. Sin embargo, se observan también dinámicas particulares en otras provincias: mientras Marga Marga atrae residentes debido a su cercanía con Valparaíso y mayor oferta habitacional, Quillota se destaca por su base agrícola. Esta distribución demográfica, acompañada de un crecimiento sostenido de la población adulta mayor y un promedio de ingresos familiares bajo la media nacional, sugiere la necesidad de políticas públicas

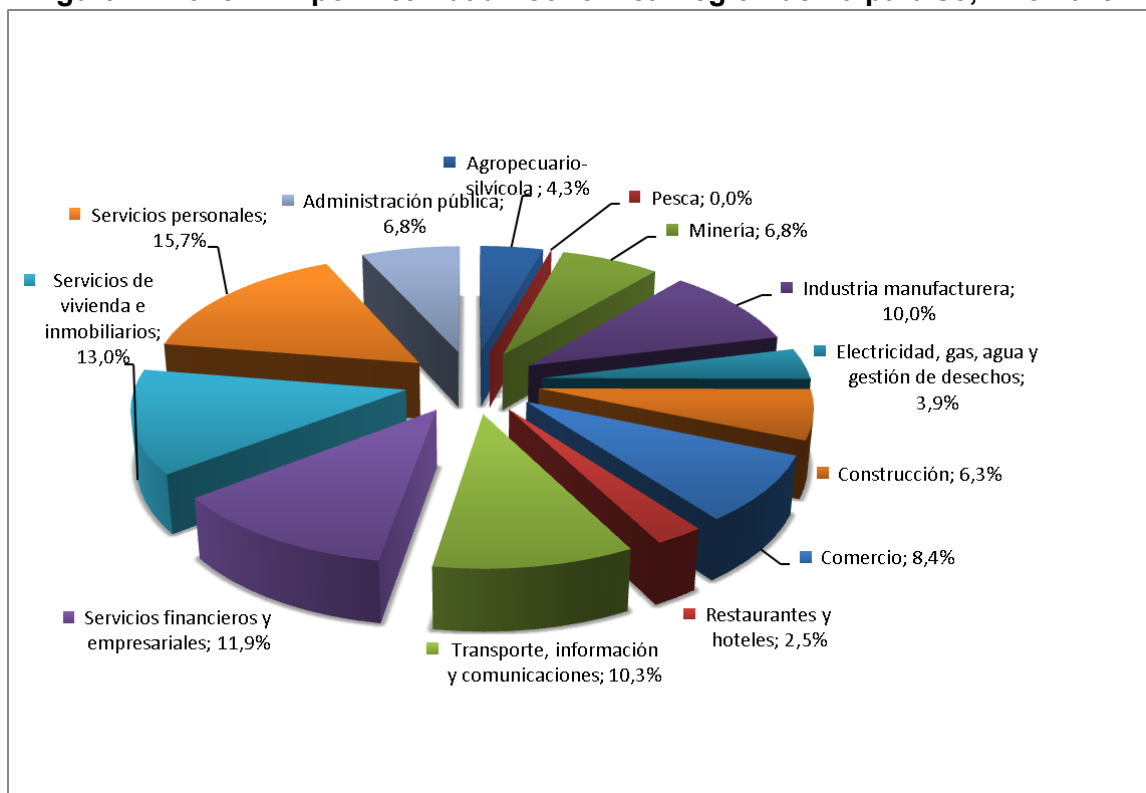
que promuevan un desarrollo equilibrado, fomentando oportunidades de empleo y mejorando la calidad de vida en zonas rurales y urbanas de toda la región.

### 2.6.2 Antecedentes Económicos

La Región de Valparaíso contribuyó con un 7,2% al PIB nacional en el año 2023, lo cual refleja su relevancia económica en el país. Este aporte, que ascendió a 20.275 miles de millones de pesos, indica un crecimiento anual del 9,9%, sugiriendo un desarrollo económico dinámico en la región. Este desempeño puede ser atribuido tanto a factores productivos como al crecimiento de sectores clave en la región.

Las actividades productivas de mayor relevancia en su aporte al PIB regional son la industria manufacturera con un 10%, minería con un 6,8% y agropecuaria silvícola con un 4,3%. Estos sectores destacan por su capacidad de generar empleo y mantener estabilidad económica en la región.

Figura N°2.6- 5: PIB por Actividad Económica Región de Valparaíso, Año 2023



Fuente: Banco Central

El predominio de empresas en rubros como comercio, transporte y almacenamiento subraya una orientación económica regional hacia actividades de servicios y logística. Esto no solo responde a la cercanía de la región con el principal puerto del país, sino que también enfatiza el rol del comercio en la economía local. Esta estructura empresarial resalta el potencial de crecimiento de la región en el ámbito de servicios, particularmente en aquellas áreas que complementan la actividad portuaria.

**Cuadro N°2.6- 6:Número de Empresas por Rubro Económico Región de Valparaíso, Año 2023**

ACTIVIDAD ECONOMICA	N° EMPRESAS	%
Comercio al por mayor y al por menor	46.634	31,9%
Transporte y almacenamiento	14.333	9,8%
Construcción	11.009	7,5%
Industria manufacturera	10.754	7,4%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	9.408	6,4%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7.885	5,4%
Otras actividades de servicios	7.857	5,4%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	7.803	5,3%
Actividades inmobiliarias	6.170	4,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5.639	3,9%
Actividades financieras y de seguros	5.408	3,7%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	4.516	3,1%
Información y comunicaciones	2.470	1,7%
Enseñanza	2.202	1,5%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1.803	1,2%
Suministro de agua	832	0,6%
Sin información	569	0,4%
Explotación de minas y canteras	515	0,4%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire ac	228	0,2%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	93	0,1%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	9	0,0%
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares	1	0,0%
<b>TOTAL REGION</b>	<b>146.138</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio de Impuestos Internos

La distribución de trabajadores por rubro muestra una concentración en el comercio, servicios administrativos y construcción, reflejando una economía con una base laboral orientada hacia servicios y construcción. Esta configuración sugiere oportunidades para diversificar aún más el mercado laboral, potenciando sectores menos representados que también ofrezcan estabilidad y calidad de empleo. De igual manera, resulta relevante considerar la capacitación y formación en sectores emergentes, para alinearse con los cambios en la estructura económica y demandas laborales

**Cuadro N°2.6- 7: Número de Trabajadores por Rama de Actividad Económica, Región de Valparaíso, año 2023**

RUBRO ECONOMICO	N° TRABAJADORES	%
Comercio al por mayor y al por menor	76.665	11,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	75.446	11,0%
Construcción	68.951	10,1%
Administración pública y defensa	62.513	9,1%
Enseñanza	62.019	9,1%
Transporte y almacenamiento	57.578	8,4%
Industria manufacturera	53.020	7,8%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	51.863	7,6%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	50.420	7,4%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	42.973	6,3%
Otras actividades de servicios	25.658	3,8%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	22.321	3,3%
Suministro de agua	6.979	1,0%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	5.848	0,9%
Actividades inmobiliarias	5.803	0,8%
Actividades financieras y de seguros	4.803	0,7%
Información y comunicaciones	4.404	0,6%
Explotación de minas y canteras	4.029	0,6%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1.320	0,2%
Sin información	1.038	0,2%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	26	0,0%
<b>TOTAL REGION</b>	<b>683.677</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Servicio de Impuestos Internos

La economía de la Región de Valparaíso tiene una sólida base en sectores tradicionales, pero también presenta oportunidades de crecimiento en áreas complementarias y sectores de servicios especializados. Promover la inversión en sectores emergentes podría contribuir a una economía más resiliente y diversificada, lo cual no solo beneficiaría al PIB regional, sino que también mejoraría la calidad de vida de sus habitantes al aumentar las oportunidades de empleo.

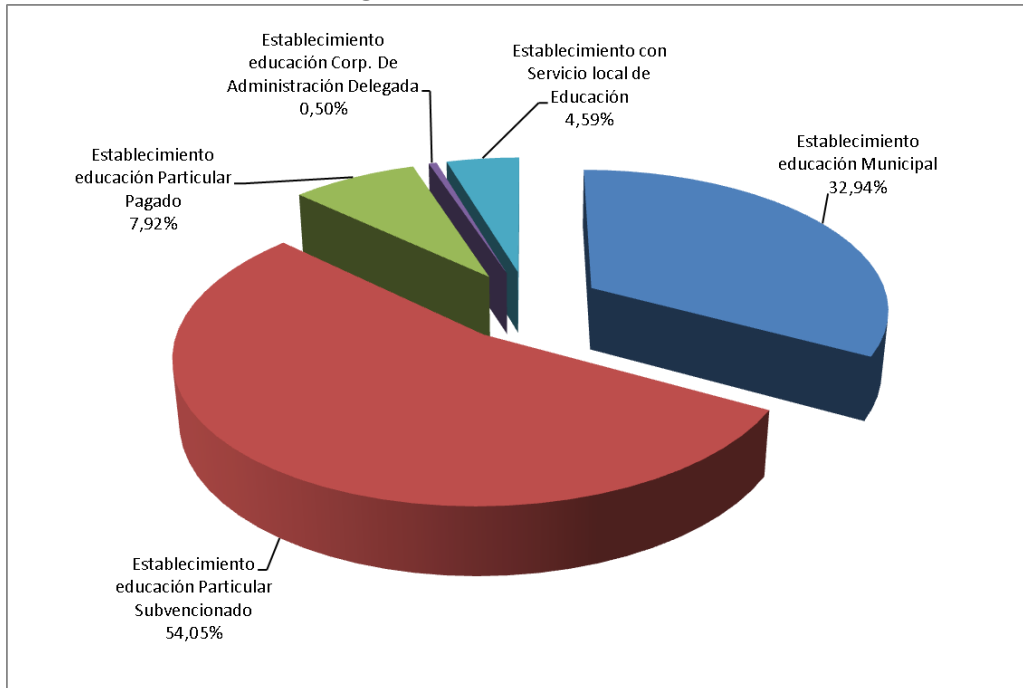
### 2.6.3 Equipamiento Comunal

Los distintos niveles de equipamiento en las comunas de la región configuran relaciones de dependencia que promueven desplazamientos intercomunales. Estas dinámicas se observan especialmente en aquellas comunas que presentan carencias significativas de infraestructura y servicios en áreas clave como educación, salud y otros servicios esenciales, y cuyos habitantes se ven obligados a trasladarse hacia comunas vecinas mejor equipadas. Así, las comunas con mayor déficit de recursos dependen de aquellas que concentran una mayor oferta de servicios, lo que incrementa los flujos intercomunales y refuerza la interdependencia regional en términos de acceso a recursos básicos.

### 2.6.3.1 Equipamiento Educacional

En la región la oferta de establecimientos educacionales se concentra mayoritariamente en establecimiento, de educación particulares subvencionados y establecimientos de educación municipal con 87% de un total de 1.199. establecimientos de educación en el año 2023.

**Figura N°2.6- 6: Distribución de los Establecimientos de Educación según Condición Región Valparaíso, Año 2023**



Fuente: Elaboración propia en base a Reporte Estadístico Comunal año 2023, Biblioteca Congreso Nacional

En el siguiente cuadro se presenta la distribución de los establecimientos educacionales según dependencia administrativa para cada una de las comunas de la región que se encontraban funcionando en el año 2023.

Cuadro N°2.6- 8: Establecimientos de Educación Región de Valparaíso, Año 2023

COMUNA	MUNICIPAL	PARTICULAR SUBVENCIONADO	PRTICULAR PAGADO	COORPORACION ADM. DELEGADA	SERV. LOCAL DE EDUCACION	TOTAL
Isla De Pascua	2	2	-	-	-	4
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
Petorca	12	4	-	-	-	16
Cabildo	16	5	-	-	-	21
La Ligua	24	17	1	-	-	42
Papudo	3	1	-	-	-	4
Zapallar	4	1	-	-	-	5
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>59</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>88</b>
San Felipe	24	24	4	2	-	54
Santa María	7	5	-	-	-	12
Putendo	11	6	-	-	-	17
Panquehue	6	2	1	-	-	9
Catemu	8	4	-	-	-	12
Llaillay	11	13	-	-	-	24
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>67</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>128</b>
Quillota	18	34	9	-	-	61
Calera	11	30	2	1	-	44
Hijuelas	9	4	-	-	-	13
La Cruz	5	5	1	-	-	11
Nogales	4	7	-	-	-	11
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>47</b>	<b>80</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>140</b>
Los Andes	14	22	5	1	-	42
Rinconada	3	3	-	-	-	6
Calle Larga	7	4	1	-	-	12
San Esteban	12	1	-	-	-	13
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>73</b>
Valparaíso	-	92	11	1	54	158
Viña del Mar	49	103	34	1	-	187
Concón	4	9	7	-	-	20
Quintero	6	9	-	-	-	15
Puchuncaví	14	1	-	-	-	15
Casablanca	7	12	1	-	-	20
Juan Fernández	-	-	-	-	1	1
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>80</b>	<b>226</b>	<b>53</b>	<b>2</b>	<b>55</b>	<b>416</b>
Villa Alemana	14	51	7	-	-	72
Quilpué	23	82	8	-	-	113
Olmué	10	2	-	-	-	12
Limache	11	23	-	-	-	34
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>58</b>	<b>158</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>231</b>
Algarrobo	4	4	-	-	-	8
El Quisco	4	4	-	-	-	8
El Tabo	2	3	-	-	-	5
Cartagena	7	7	-	-	-	14
Santo Domingo	6	2	1	-	-	9
San Antonio	23	50	2	-	-	75
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>46</b>	<b>70</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>119</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>395</b>	<b>648</b>	<b>95</b>	<b>6</b>	<b>55</b>	<b>1.199</b>

Fuente: Reporte Estadístico Comunal año 2023, Biblioteca Congreso Nacional

En lo referente a la cantidad de estudiantes, en el año 2022 en la región de Valparaíso había un total de 371.567 alumnos, de las cuales el 58% corresponde a establecimientos particulares subvencionados, 27% a municipales, el 9% de la oferta educacional se concentra en colegios particulares pagados, 4,6% a servicio local de educación y el 1,4% restante corresponde a corporación de administración delegada.

La alta concentración de establecimientos particulares subvencionados y municipales indica una dependencia significativa de los recursos públicos en el ámbito educativo. Esto puede generar una desigualdad en la calidad y acceso a la educación entre diferentes comunas, incentivando el desplazamiento de estudiantes hacia comunas con mayor oferta y mejor equipamiento educacional. Además, la baja proporción de colegios particulares pagados sugiere una limitada oferta de alternativas privadas, lo que podría afectar la diversidad educativa y la competitividad del sector.

### **2.6.3.2 Equipamiento de Salud**

La cobertura regional de FONASA respecto del total de personas presentes en el Registro Social de Hogares. Diciembre 2022, alcanza a 84,2% de la población, mientras que la población cubierta por ISAPRE es de 8,7%.

La atención de salud pública de la región, está conformada por los establecimientos dependientes de los Servicio de Salud de Valparaíso-San Antonio (SSVSA), Aconcagua (SSA) y Viña del Mar-Quillota (SSVQ), los establecimientos de atención primaria de salud dependientes de las municipalidades conformada por establecimientos como centros de salud familiar, consultorios y postas rurales, así como otros establecimientos públicos o privados que suscriben convenio con los Servicio de salud para prestar servicios delegados.

La Región de Valparaíso cuenta con 25 hospitales de diferentes grados de complejidad; diez de ellos de mayor complejidad: Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso, Hospital Doctor Gustavo Fricke de Viña del Mar, Hospital Claudio Vicuña de San Antonio, Hospital San Juan de Dios de Los Andes, Hospital de Quilpué, Hospital Dr. Eduardo Pereira Ramírez de Valparaíso, Hospital Naval Almirante Nef de Viña del Mar, Hospital Clínico Instituto de Seguridad del Trabajo Viña del Mar, Hospital Clínico Viña del Mar y Hospital San Camilo de San Felipe. En tanto que la atención de urgencia está a cargo de los Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU), Servicio de Atención Rural (SAR) y Servicios de Urgencia Rural (SUR) que en la región totalizan 55.

En total la red de atención de salud de la región de Valparaíso se compone por 397 establecimientos públicos y privados. En el siguiente cuadro se presenta el equipamiento a nivel comunal y el total de cada provincia. Se puede notar que las comunas de Valparaíso y Viña del Mar cuentan con la mayor dotación de este tipo de servicios.

Cuadro N°2.6- 9: Establecimientos de Salud, Región de Valparaíso, Año 2023

COMUNA	CECOSF	COSAM	CESFAM	HOSPITAL	OTRO	PSR	SAPU	SAR	SUR	TOTAL
Isla De Pascua	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Petorca	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4
Cabildo	0	0	0	1	1	4	0	0	0	6
La Ligua	0	0	1	1	2	9	1	0	1	15
Papudo	0	0	1	0	0	1	1	0	1	4
Zapallar	0	0	2	0	0	0	2	0	1	5
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>34</b>
San Felipe	1	1	3	0	11	0	1	0	0	17
Santa María	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
Putendo	1	0	1	2	0	4	0	0	0	8
Panquehue	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Catemu	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3
Llailay	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>35</b>
Quillota	3	0	5	1	9	1	2	1	0	22
Calera	2	1	2	1	6	3	1	0	0	16
Hijuelas	0	0	2	0	0	2	0	0	1	5
La Cruz	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Nogales	2	0	2	0	0	0	0	0	1	5
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>49</b>
Los Andes	1	1	2	1	0	1	1	1		8
Rinconada	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Calle Larga	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
San Esteban	1	0	1	0	9	3	0	0	0	14
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>26</b>
Valparaíso	2	1	14	4	43	1	5	1	1	72
Viña del Mar	4	0	10	5	36	0	5	0	0	60
Concón	0	1	1	0	1	0	0	1	0	4
Quintero	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3
Puchuncaví	0	0	2	0	0	2	3	0	2	9
Casablanca	0	0	0	1	3	4	0	0	0	8
Juan Fernández	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>83</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>158</b>
Villa Alemana	1	0	4	1	3	0	1	0	0	10
Quilpué	1	0	5	0	7	1	3	0		17
Olmué	0	0	1	0	0	3	1	0	1	6
Limache	0	1	1	2	4	0	0	0	0	8
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>41</b>
Algarrobo	0	0	1	0	0	2	1	0	0	4
El Quisco	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4
El Tabo	0	0	1	0	1	1	1	0	1	5
Cartagena	1	0	1	0	0	3	1	0	0	6
Santo Domingo	0	0	1	0	1	3	0	0	1	6
San Antonio	2	1	5	1	11	5	2	1	0	28
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>53</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>79</b>	<b>25</b>	<b>148</b>	<b>57</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>397</b>

Fuente: Departamento de Estadísticas e Información de Salud DEIS

La alta cobertura de FONASA en la región implica que una gran parte de la población depende de los servicios públicos de salud, lo que genera una considerable presión en los hospitales de mayor complejidad y en las redes de atención primaria. La concentración de hospitales de alta complejidad en Valparaíso y Viña del Mar puede resultar en una sobrecarga de estos centros, afectando la eficiencia y calidad de la atención. Además, la distribución desigual de establecimientos de salud entre las comunas podría dificultar el acceso equitativo a servicios de salud, incentivando el desplazamiento de pacientes hacia las comunas mejor equipadas.

### **2.6.3.3 Otros Servicios**

En esta categoría se incluyen los servicios financieros, judiciales y de seguridad social, La región cuenta con 20 oficinas de seguridad social, las consideran sucursales de Fonasa e IPS. Adicionalmente cuenta con 148 sucursales de entidades financieras y 61 juzgados. Debe considerarse que existen comunas que no cuentan con estos servicios, se generarán viajes hacia otras comunas que los tengan.

La concentración de servicios financieros, judiciales y de seguridad social en ciertas comunas crea brechas significativas en la accesibilidad a estos servicios básicos. Las comunas sin estos equipamientos deben depender de las comunas mejor dotadas, lo que incrementa los tiempos de desplazamiento y puede afectar la eficiencia de los trámites administrativos y legales para los residentes de áreas menos equipadas. Esta desigualdad en la distribución de servicios puede generar una carga adicional para las comunas con menor equipamiento, limitando el desarrollo equitativo en toda la región.

La región de Valparaíso presenta una distribución desigual en términos de equipamiento comunal, lo que fomenta la movilidad hacia comunas con mejor infraestructura educativa, de salud y otros servicios. Las comunas de Valparaíso y Viña del Mar concentran la mayor cantidad de establecimientos de salud, mientras que la cobertura de servicios de seguridad social y financieros es escasa en algunas comunas, incentivando la dependencia de servicios en otras zonas.

Este desequilibrio en el equipamiento comunal sugiere la necesidad de implementar políticas de descentralización y fortalecer la infraestructura en áreas menos dotadas. Mejorar la distribución de recursos y servicios contribuiría a elevar la calidad de vida de los habitantes de toda la región, reduciendo los tiempos de desplazamiento y promoviendo un desarrollo más equitativo y sostenible.

**Cuadro N°2.6- 10: Dotación de Servicios Financieros, de Seguridad Social y Juzgados, Región de Valparaíso, Año 2023**

COMUNA	N° OFICINAS SEGURIDAD SOCIAL	N° SUCURSALES FINANCIERAS	N° JUZGADOS
Isla De Pascua	1	2	1
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Petorca	0	1	1
Cabildo	1	1	0
La Ligua	1	4	3
Papudo	0	0	0
Zapallar	0	1	0
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
San Felipe	1	7	5
Santa María	0	1	0
Putendo	0	1	1
Panquehue	0	0	0
Catemu	0	1	0
Llailay	1	1	0
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
Quillota	1	8	5
Calera	1	5	2
Hijuelas	0	1	0
La Cruz	0	0	0
Nogales	0	1	0
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>7</b>
Los Andes	1	8	5
Rinconada	0	0	0
Calle Larga	0	1	0
San Esteban	0	0	0
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
Valparaíso	2	22	11
Viña del Mar	1	36	6
Concón	1	5	0
Quintero	1	3	1
Puchuncaví	1	1	0
Casablanca	1	4	5
Juan Fernández	0	0	0
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>7</b>	<b>71</b>	<b>23</b>
Villa Alemana	1	7	3
Quilpué	1	7	4
Olmué	0	1	0
Limache	1	3	3
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>10</b>
Algarrobo	0	1	0
El Quisco	1	1	0
El Tabo	0	1	0
Cartagena	0	1	0
Santo Domingo	0	1	0
San Antonio	1	10	5
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>20</b>	<b>148</b>	<b>61</b>

Fuente: IPS, Chile Atiende, SBIF, Poder Judicial

#### 2.6.4 Antecedentes Sectoriales

La economía de la región de Valparaíso es altamente diversificada, con sectores clave como transporte y almacenamiento (principalmente portuario), agricultura, minería, pesca, turismo y comercio, cada uno de los cuales contribuye significativamente al desarrollo económico regional. El turismo y la agricultura son esenciales para el desarrollo rural y costero, mientras que los puertos

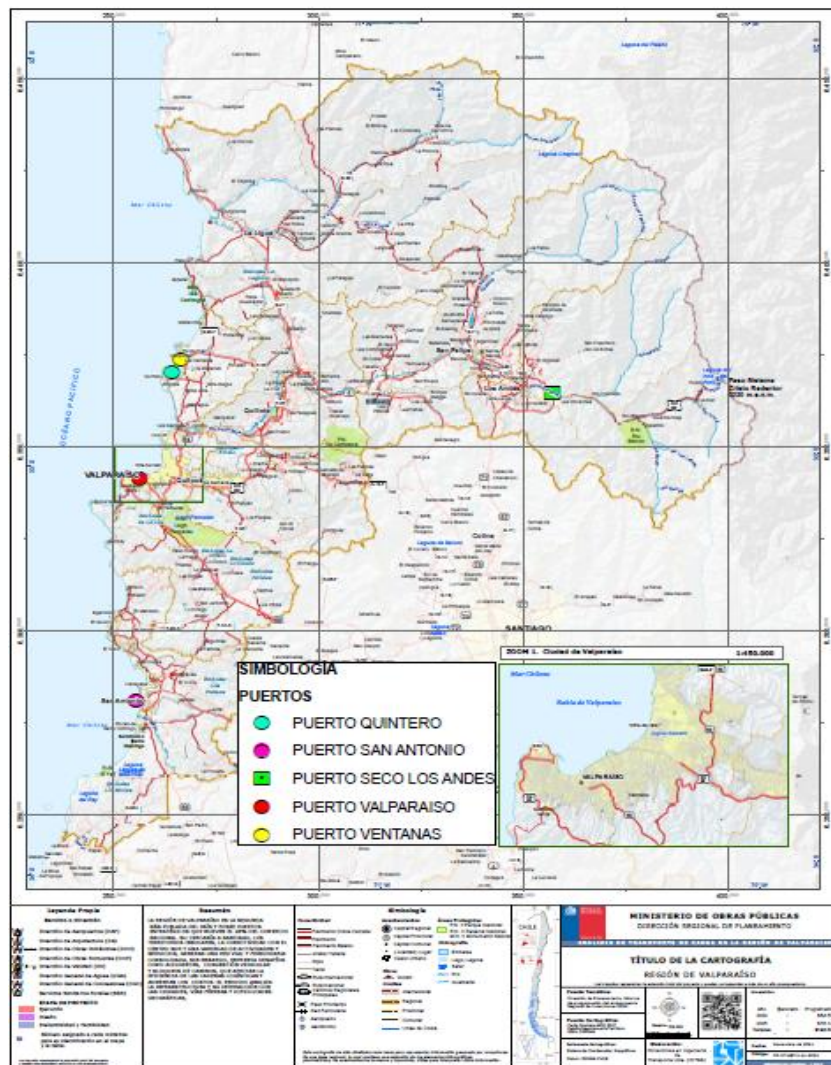
y la minería son fundamentales para el comercio exterior y la industrialización. No obstante, la región enfrenta desafíos en términos de sostenibilidad ambiental y disponibilidad de recursos hídricos, lo que influye en el futuro de sectores como la agricultura y la pesca.

A continuación, se presentan los principales antecedentes de los sectores productivos más relevantes de la región.

### 2.6.4.1 Sector Portuario

La región de Valparaíso alberga el sistema portuario más importante del país, compuesto por cuatro centros marítimos y terrestres que son clave para la actividad económica regional y nacional, ya que conectan el comercio internacional con la producción industrial y agrícola del país, así como con los principales centros de consumo, impulsando tanto el empleo como la inversión en infraestructura.

Figura N°2.6- 7: Mapa Ubicación Puertos Región de Valparaíso



Fuente: Elaboración Propia información MOP

- **Puerto de San Antonio:** Este es el puerto más grande y relevante en términos de movimiento de carga en Chile. Es uno de los principales motores económicos de la ciudad, especializado en la importación y exportación de bienes. San Antonio ha tenido un crecimiento exponencial debido a su capacidad para manejar carga general, automóviles, graneles y contenedores.
- **Puerto de Valparaíso:** Históricamente, Valparaíso ha sido uno de los puertos más importantes del país. Aunque ha disminuido su participación frente a San Antonio, sigue siendo un actor relevante para el comercio exterior chileno, manejando principalmente contenedores y carga de valor agregado.
- **Puerto de Ventanas / Bahía de Quintero:**
  - *Puerto de Ventanas:* Se encuentra ubicado hacia el norte, en la bahía de Quintero, este puerto es fundamental para el transporte de productos industriales y mineros, especialmente de cobre y subproductos. Su actividad está estrechamente ligada a la minería y a la actividad industrial de la región.
  - *Zona Industrial de Quintero:* Quintero es un centro industrial importante, con diversas plantas industriales, incluyendo refinerías de petróleo, plantas termoeléctricas y empresas químicas. Alberga terminales especializados, cabe mencionar a los terminales petroleros y gaseros de la Refinería Aconcagua (ENAP) y el muelle de Oxiquim ubicados en la bahía de Quintero.
- **Puerto Terrestre de Los Andes:** Es un recinto portuario con capacidad para prestar todos de los servicios públicos y privados asociados con el transporte, almacenamiento de la carga, control aduanero y Fito zoosanitario de los productos que ingresan y salen del país, a través del paso fronterizo Los Libertadores que une, vía terrestre, a Chile con Argentina y el resto del MERCOSUR.

En el período de operaciones del año 2023 la transferencia por este puerto fue de 527 mil toneladas, con predominio de la carga granelera que representa el 57% del total movilizado por el puerto.

Durante el año 2023 se movilizaron un total de 36.090.913 toneladas por los puertos marítimos de la región, lo representa una disminución un 11,9% con respecto al año anterior.

**Cuadro N°2.6- 11: Transferencia Marítima Portuaria en la Región de Valparaíso**

TIPO CARGA (TON)	PUERTO SAN ANTONIO			PUERTO VALPARAISO			PUERTO VENTANAS		
	2022	2023	VARIACION (%)	2022	2023	VARIACION (%)	2022	2023	VARIACION (%)
CONTENEDORIZADA	16.771.296	14.995.488	-11%	7.584.989	6.790.163	-10%	-	-	-
FRACCIONADA	594.830	426.769	-28%	1.901.149	1.446.407	-24%	41.000	44.000	7%
GRANEL SOLIDO	4.024.148	4.448.730	11%	-	-	-	3.570.000	2.177.000	-39%
GRANEL LIQUIDO	1.137.501	1.130.174	-1%	-	-	-	466.000	333.000	-29%
<b>TOTAL</b>	<b>22.527.775</b>	<b>21.001.161</b>	<b>-7%</b>	<b>9.486.138</b>	<b>8.236.570</b>	<b>-13%</b>	<b>4.077.000</b>	<b>2.554.000</b>	<b>-37%</b>
TEUS	1.693.262	1.540.538	-9%	817.188	788.970	-3%	-	-	-

Fuente: Memorias de cada puerto, años 2022 y 2023

La cantidad total de camiones según flujo de Comercio Exterior que utilizaron las instalaciones del Puerto Terrestre de Los Andes disminuyó en un 29,3% entre 2022 y 2023.

**Cuadro N°2.6- 12: Cantidad Camiones COMEX en Puerto Terrestre de Los Andes**

PUERTO TERRESTRE LOS ANDES			
N° CAMIONES	2022	2023	VARIACIÓN (%)
IMPORTACION	156.527	117.607	-24,9%
EXPORTACION	37.075	36.641	-1,2%
<b>TOTAL</b>	<b>193.602</b>	<b>154.248</b>	<b>-20,3%</b>

Fuente: Servicio Nacional de Aduanas

En relación con el tránsito terrestre ingresaron por el paso fronterizo Los Libertadores durante el año 2023 un total de 183.483 camiones de los cuales el 64% ingresaron al Puerto Terrestre de Los Andes. En cuanto a los camiones que salieron por el paso fronterizo sólo un 21% utilizó las instalaciones del terminal portuario.

**Cuadro N°2.6- 13: Ingreso/Salida Paso Fronterizo Los Libertadores**

	2022	2023
<b>CARGA (TON)</b>	<b>6.468.099</b>	<b>5.231.613</b>
<b>INGRESO</b>	<b>5.183.523</b>	<b>4.081.749</b>
<b>SALIDA</b>	<b>1.284.576</b>	<b>1.149.864</b>
<b>N° CAMIONES</b>	<b>448.607</b>	<b>357.505</b>
<b>INGRESO</b>	<b>230.101</b>	<b>183.483</b>
<b>SALIDA</b>	<b>218.506</b>	<b>174.022</b>

Fuente: Servicio Nacional de Aduanas

#### **2.6.4.2 Sector Agrícola**

La agricultura es una fuente clave de ingresos y empleo en las zonas rurales, y contribuye significativamente a las exportaciones de la región. Sin embargo, enfrenta desafíos como la escasez hídrica, que ha afectado a los agricultores en los últimos años, especialmente a los pequeños y medianos productores.

La región de Valparaíso es una de las más importantes en términos de producción agrícola, especialmente en el Valle de Aconcagua y las zonas costeras.

El sector frutícola es el sector más fuerte, con la producción de frutas como uvas de mesa, paltas, cítricos (limones, naranjas), y paltos, que se exportan principalmente a los mercados internacionales. La región tiene una gran presencia en la producción de uva de exportación en el Valle de Aconcagua. El Valle de Casablanca es una zona vitivinícola de renombre internacional, conocida por la producción de vinos de alta calidad.

La región aporta un 3,9% de la superficie cultivable nacional, destacando los frutales que representan el 64% de la superficie regional y el 12,1% de la superficie nacional, así como las vides que aportan un 7,8% a nivel nacional, ambas con una fuerte vocación exportadora.

**Cuadro N°2.6- 14: Comparación Superficie Cultivable Región de Valparaíso versus País, 2020 -2021**

CULTIVO	SUPERFICIE REGION (ha)	SUPERFICIE NACIONAL (ha)	APORTE REGIONAL
FRUTALES	45.364	374.809	12,1%
VIDES VINIFERAS Y PISQUERAS	7.900	100.811	7,8%
FORRAJERAS	7.200	213.717	3,4%
HORTALIZAS	3.635	64.091	5,7%
CEREALES	2.843	431.774	0,7%
PRADERAS MEJORADAS	2.679	528.291	0,5%
LEGUMINOSAS Y TUBERCULO	600	50.105	1,2%
FLORES	423	956	44,3%
VIVEROS	334	3.298	10,1%
SEMILLEROS	145	19.260	0,8%
CULTIVOS INDUSTRIALES	110	52.999	0,2%
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>71.233</b>	<b>1.840.109</b>	<b>3,9%</b>

Fuente: VIII Censo Agropecuario y Forestal, año agrícola 2020 - 2021, INE-Chile

En el siguiente cuadro se presenta la evolución de la superficie de frutales por especie entre los años 2020 y 2023, la cual presenta una disminución 4,7%, teniendo una participación a nivel nacional de 14%.

Dentro de las especies frutícolas destacan el palto con un 61,9% de participación nacional vid de mesa con un 21,1% y nogal con 14,1%.

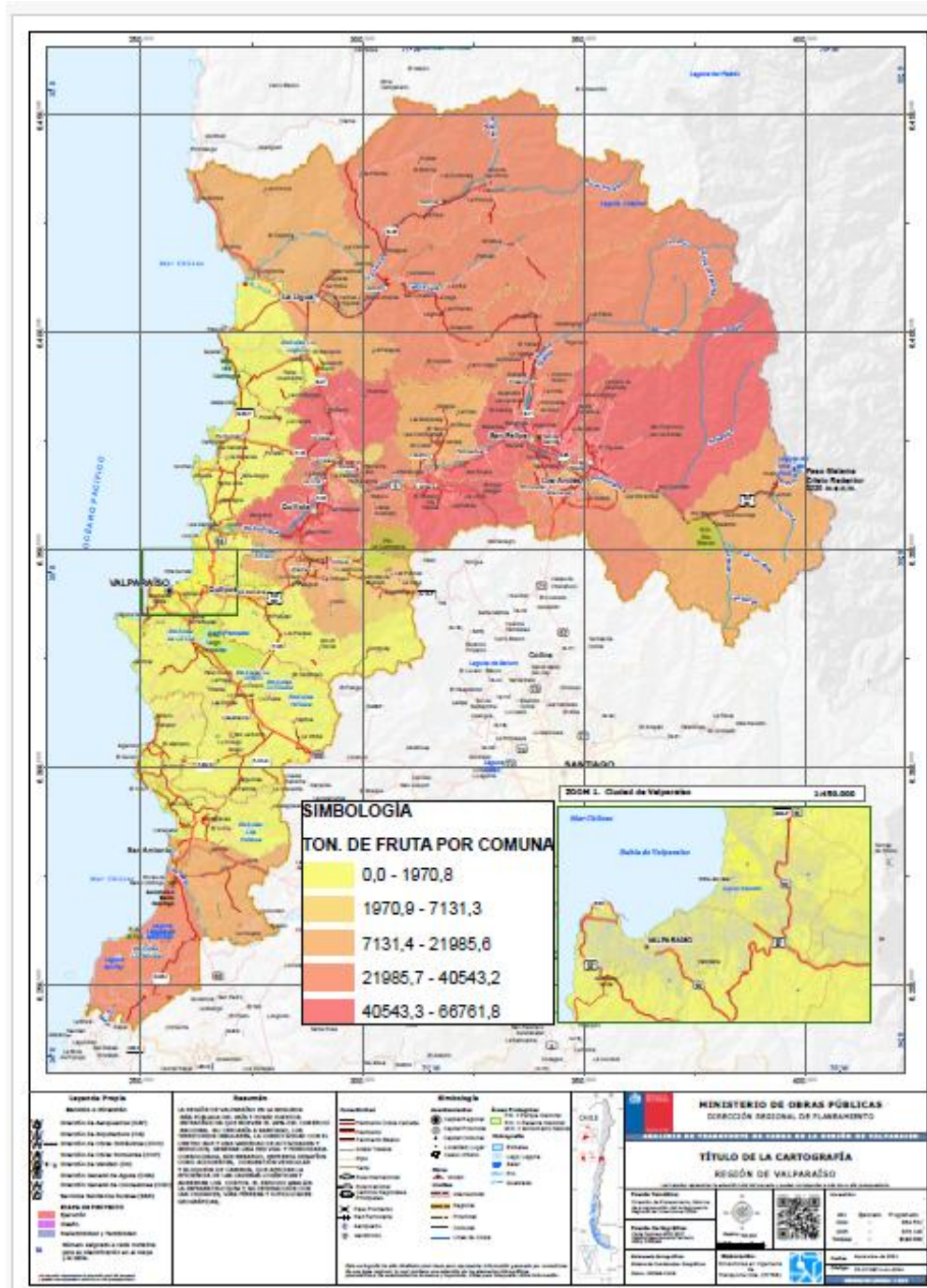
Cuadro N°2.6- 15: Superficie Plantada con Frutales, Región de Valparaíso

ESPECIE	SUPERFICIE REGIÓN (ha)			SUPERFICIE NACIONAL ESTIMADA (ha)	PARTICIPACION NACIONAL
	2020	2023	TASA	2023	
Palto	20.317,80	20.434,13	0,6%	33.010,12	61,9%
Vid de mesa	9.969,77	8.413,26	-15,6%	39.930,58	21,1%
Nogal	7.003,30	6.306,60	-9,9%	44.626,33	14,1%
Mandarino	2.321,35	2.575,70	11,0%	11.834,88	21,8%
Limonero	2.021,38	2.543,37	25,8%	9.309,82	27,3%
Duraznero tipo conserva	1.990,15	1.551,45	-22,0%	5.198,55	29,8%
Naranja	1.186,01	1.174,86	-0,9%	6.702,12	17,5%
Almendro	1.256,94	1.061,14	-15,6%	8.724,21	12,2%
Olivo	820,84	676,15	-17,6%	20.955,64	3,2%
Cerezo	240,26	427,37	77,9%	63.494,87	0,7%
Nectarino	295,41	271,03	-8,3%	6.737,23	4,0%
Duraznero consumo fresco	230,76	208,45	-9,7%	1.759,57	11,8%
Damasco	205,64	176,86	-14,0%	503,07	35,2%
Arándano americano	233,61	132,86	-43,1%	17.631,36	0,8%
Ciruelo Europeo	142,73	130,00	-8,9%	12.268,73	1,1%
Manzana roja	116,88	116,16	-0,6%	23.972,76	0,5%
Tuna	97,83	98,33	0,5%	573,65	17,1%
Kiwi	71,85	57,83	-19,5%	6.204,63	0,9%
Ciruelo japonés	50,43	44,04	-12,7%	3.726,65	1,2%
Pomelo	66,02	43,02	-34,8%	193,38	22,2%
Kiwi Gold	48,97	41,81	-14,6%	319,97	13,1%
Chirimoyo	107,04	39,37	-63,2%	275,61	14,3%
Peral	39,57	38,83	-1,9%	5.790,84	0,7%
Lúcumo	31,06	29,72	-4,3%	30,05	98,9%
Higuera	25,79	27,54	6,8%	71,50	38,5%
Pistacho	13,27	26,37	98,7%	148,54	17,8%
Manzana verde	26,74	23,57	-11,9%	5.032,75	0,5%
Níspero	21,21	21,28	0,3%	29,72	71,6%
Caqui	27,93	19,55	-30,0%	104,45	18,7%
Membrillo	18,53	17,73	-4,3%	314,69	5,6%
Papayo	11,95	11,22	-6,1%	135,04	8,3%
Kumquat	9,20	8,50	-7,6%	8,50	100,0%
Lima	6,88	7,77	12,9%	148,62	5,2%
Granado	14,50	3,18	-78,1%	283,69	1,1%
Pecana		1,92		12,32	15,6%
Frambuesa	1,42	1,84	29,6%	2.018,75	0,1%
Feijoa	1,05	1,12	6,7%	3,02	37,1%
Nuez de macadamia	1,29	0,90	-30,2%	0,90	100,0%
Paral asiático	1,09	-	-100,0%	69,16	0,0%
Pluots	4,80	-	-100,0%	782,26	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>49.051,25</b>	<b>46.764,83</b>	<b>-4,7%</b>	<b>332.938,53</b>	<b>14,0%</b>

Fuente: ODEPA

Como se puede apreciar en la siguiente figura, más de la mitad de la superficie de frutales plantada en la región se concentra en las provincias de San Felipe, especialmente paltos y vid de mesa.

Figura N°2.6- 8: Producción de Frutales



Fuente: Elaboración propia con información MOP, INE-Chile

A continuación, se presenta un detalle de la superficie plantada con frutales por comunas y especies. Destacando las comunas de Santo Domingo, Hijuelas, Cabildo y Panqueque con las mayores superficies de paltos y San Felipe y Los Andes con las mayores superficies de vid de mesa.

**Cuadro N°2.6- 16: Superficie Plantada con Frutales, Región Valparaíso. Año 2023**

COMUNA	HECTAREAS PLANTADAS											
	SUERFICIE TOTAL	PALTO	NOGAL	NARANJO	LIMONERO	MANDARINO	VID MESA	DURAZNO CONSERVERO	ALMENDRO	CEREZO	OLIVO	OTROS
Isla De Pascua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Petorca	1.318,91	517,18	307,81	40,78	200,83	195,35	-	-	30,73	-	14,95	11,28
Cabildo	3.622,13	2.209,71	229,13	76,74	633,64	74,55	-	-	375,91	7,26	-	15,19
La Ligua	1.673,72	1.173,55	0,70	14,42	361,61	28,45	-	-	19,40	-	1,58	74,01
Papudo	16,51	0,70	0,83	-	-	1,68	-	-	-	-	4,30	9,00
Zapallar	47,46	16,35	-	2,50	28,61	-	-	-	-	-	-	-
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>6.678,73</b>	<b>3.917,49</b>	<b>538,47</b>	<b>134,44</b>	<b>1.224,69</b>	<b>300,03</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>426,04</b>	<b>7,26</b>	<b>20,83</b>	<b>109,48</b>
San Felipe	3.293,67	303,47	506,77	14,75	1,90	215,88	1.749,61	318,91	5,61	-	-	176,77
Santa María	2.711,28	21,01	313,14	12,00	-	157,22	1.788,24	93,79	0,78	1,02	113,78	210,30
Putao	1.781,31	1,60	736,41	0,89	5,15	55,75	217,16	487,38	85,88	10,71	10,93	169,45
Panquehue	3.009,17	2.053,78	124,91	16,17	23,65	533,24	209,78	24,27	10,28	9,37	-	3,72
Catemu	1.610,44	571,37	410,39	14,84	18,80	16,97	417,58	0,75	1,25	112,55	23,70	22,24
Llailay	3.774,07	1.963,15	323,98	61,89	11,04	743,76	330,16	3,96	71,92	-	17,37	236,84
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>16.179,94</b>	<b>4.914,38</b>	<b>2.415,60</b>	<b>120,54</b>	<b>60,54</b>	<b>1.722,82</b>	<b>4.712,53</b>	<b>929,06</b>	<b>175,72</b>	<b>133,65</b>	<b>175,78</b>	<b>819,32</b>
Quillota	2.705,28	1.754,77	110,48	227,46	408,65	43,59	-	-	-	40,15	17,65	102,53
Calera	604,62	568,03	14,97	6,66	3,42	6,90	-	-	0,39	4,19	-	0,06
Hijuelas	3.099,75	2.403,25	186,93	137,88	102,24	74,21	-	0,42	69,21	46,04	-	79,57
La Cruz	1.859,07	1.621,43	2,02	83,17	66,37	52,62	-	-	0,24	10,67	0,43	22,12
Nogales	2.557,97	1.074,68	616,51	269,95	194,00	153,86	-	1,14	117,28	67,76	22,62	40,17
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>10.826,69</b>	<b>7.422,16</b>	<b>930,91</b>	<b>725,12</b>	<b>774,68</b>	<b>331,18</b>	<b>-</b>	<b>1,56</b>	<b>187,12</b>	<b>168,81</b>	<b>40,70</b>	<b>244,45</b>
Los Andes	884,17	27,00	304,67	-	-	38,70	407,19	86,34	-	3,50	0,15	16,62
Rinconada	1.378,48	21,31	454,58	-	0,30	26,06	809,14	62,39	-	-	-	4,70
Calle Larga	1.794,74	8,58	494,36	29,90	-	23,75	942,27	268,54	-	17,36	1,75	8,23
San Esteban	2.426,77	65,20	408,13	7,55	4,80	82,45	1.533,13	202,72	-	1,60	32,75	88,44
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>6.484,16</b>	<b>122,09</b>	<b>1.661,74</b>	<b>37,45</b>	<b>5,10</b>	<b>170,96</b>	<b>3.691,73</b>	<b>619,99</b>	<b>-</b>	<b>22,46</b>	<b>34,65</b>	<b>117,99</b>
Valparaíso	14,24	14,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viña del Mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quintero	4,92	-	-	-	4,92	-	-	-	-	-	-	-
Puchuncaví	86,85	25,77	9,37	6,57	23,38	4,21	-	-	-	-	10,35	7,20
Casablanca	566,52	-	222,63	-	-	-	-	-	26,75	18,27	73,81	225,06
Juan Fernández	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>672,53</b>	<b>40,01</b>	<b>232,00</b>	<b>6,57</b>	<b>28,30</b>	<b>4,21</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>26,75</b>	<b>18,27</b>	<b>84,16</b>	<b>232,26</b>
Villa Alemana	1,27	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quilpué	94,30	7,67	14,87	-	-	-	-	0,84	-	-	66,74	4,18
Olmú	266,87	36,42	2,70	23,56	89,86	24,23	-	-	8,23	19,48	14,16	48,23
Limache	786,14	258,19	111,85	68,29	226,43	23,91	9,00	-	60,85	13,89	1,20	12,53
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>1.148,58</b>	<b>303,55</b>	<b>129,42</b>	<b>91,85</b>	<b>316,29</b>	<b>48,14</b>	<b>9,00</b>	<b>0,84</b>	<b>69,08</b>	<b>33,37</b>	<b>82,10</b>	<b>64,94</b>
Algarrobo	21,41	6,11	-	-	8,08	-	-	-	-	-	7,22	-
El Quisco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Tabo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cartagena	17,84	6,10	-	-	10,30	-	-	-	-	-	-	1,44
Santo Domingo	3.126,71	3.038,54	63,55	-	13,66	0,04	-	-	-	-	-	10,92
San Antonio	1.608,24	663,70	334,91	58,89	100,05	-	-	-	176,43	43,55	230,71	-
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>4.774,20</b>	<b>3.714,45</b>	<b>398,46</b>	<b>58,89</b>	<b>132,09</b>	<b>0,04</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>176,43</b>	<b>43,55</b>	<b>237,93</b>	<b>12,36</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>48.083,74</b>	<b>20.951,31</b>	<b>6.614,41</b>	<b>1.215,64</b>	<b>2.742,52</b>	<b>2.772,73</b>	<b>8.413,26</b>	<b>1.551,45</b>	<b>1.091,87</b>	<b>427,37</b>	<b>691,10</b>	<b>1.612,08</b>

Fuente: Catastro Frutícola Región Valparaíso 2023

De la producción de frutales el 52,5% se destina a exportación, el 28,4% a consumo interno y el 19% a la agroindustria. Los mayores volúmenes de exportación se concentran en paltas con un 58,2% de exportación (aproximadamente 121.000 toneladas) y la vid de mesa con un 64,9% (aproximadamente 136.000 toneladas).

**Cuadro N°2.6- 17: Producción Estimada de Frutales en toneladas, Región de Valparaíso  
Año 2023**

COMUNA	TOTAL	PALTO	NOGAL	NARANJO	LIMONERO	MANDARINO	VID MESA	DURAZNO CONSERVERO	ALMENDRO	CEREZO	OLIVO
Isla De Pascua	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Petorca	25.797,29	5.275,24	1.385,15	1.994,14	9.720,17	7.286,56	-	-	55,31	-	80,73
Cabildo	28.414,07	22.539,04	1.031,09	3.752,59	633,64	74,55	0	0	375,91	7,26	0
La Ligua	13.089,54	11.970,21	3,15	705,14	361,61	28,45	0	0	19,4	0	1,58
Papudo	16,86	7,14	3,74	-	-	1,68	0	0	0	0	4,3
Zapallar	317,63	166,77	-	122,25	28,61	-	0	0	0	0	-
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>67.635,39</b>	<b>39.958,40</b>	<b>2.423,12</b>	<b>6.574,12</b>	<b>10.744,03</b>	<b>7.391,24</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>450,62</b>	<b>7,26</b>	<b>86,61</b>
San Felipe	66.761,79	3.095,39	2.280,47	721,28	91,96	8.052,32	43.740,25	8.770,03	10,10	-	-
Santa María	55.988,74	214,30	1.409,13	586,80	-	5.864,31	44.706,00	2.579,23	1,40	13,16	614,41
Putendo	24.886,14	16,32	3.313,85	43,52	249,26	2.079,48	5.429,00	13.402,95	154,58	138,16	59,02
Panquehue	49.387,18	20.948,56	562,10	790,71	1.144,66	19.889,85	5.244,50	667,43	18,50	120,87	-
Catemu	21.985,56	5.827,97	1.846,76	725,68	909,92	632,98	10.439,50	20,63	2,25	1.451,90	127,98
Llailay	61.425,20	20.024,13	1.457,91	3.026,42	534,34	27.742,25	8.254,00	108,90	129,46	-	147,80
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>280.434,60</b>	<b>50.126,68</b>	<b>10.870,20</b>	<b>5.894,41</b>	<b>2.930,14</b>	<b>64.261,19</b>	<b>117.813,25</b>	<b>25.549,15</b>	<b>316,30</b>	<b>1.724,09</b>	<b>949,21</b>
Quillota	51.536,42	17.898,65	497,16	11.122,79	19.778,66	1.625,91	-	-	-	517,94	95,31
Calera	6.664,60	5.793,91	67,37	325,67	165,53	257,37	-	-	0,70	54,05	-
Hijuelas	40.543,16	24.513,15	841,19	6.742,33	4.948,42	2.768,03	-	11,55	124,58	593,92	-
La Cruz	25.930,12	16.538,59	9,09	4.067,01	3.212,31	1.962,73	-	-	0,43	137,64	2,32
Nogales	43.303,87	10.961,74	2.774,30	13.200,56	9.389,60	5.738,98	-	31,35	211,10	874,10	122,15
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>167.978,17</b>	<b>75.706,03</b>	<b>4.189,10</b>	<b>35.458,37</b>	<b>37.494,51</b>	<b>12.353,01</b>	<b>-</b>	<b>42,90</b>	<b>336,82</b>	<b>2.177,65</b>	<b>219,78</b>
Los Andes	15.689,99	275,40	1.371,02	-	-	1.443,51	10.179,75	2.374,35	-	45,15	0,81
Rinconada	25.193,76	217,36	2.045,61	-	14,52	972,04	20.228,50	1.715,73	-	-	-
Calle Larga	35.835,12	87,52	2.224,62	1.462,11	-	885,88	23.556,75	7.384,85	-	223,94	9,45
San Esteban	50.279,07	665,04	1.836,59	369,20	232,32	3.075,39	38.328,25	5.574,80	-	20,64	176,85
<b>Provincia de Los Andes</b>	<b>126.997,92</b>	<b>1.245,32</b>	<b>7.477,83</b>	<b>1.831,31</b>	<b>246,84</b>	<b>6.376,81</b>	<b>92.293,25</b>	<b>17.049,73</b>	<b>-</b>	<b>289,73</b>	<b>187,11</b>
Valparaíso	145,25	145,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viña del Mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quintero	238,13	-	-	-	238,13	-	-	-	-	-	-
Puchuncaví	1.970,81	262,85	42,17	321,27	1.131,59	157,03	-	-	-	-	55,89
Casablanca	1.120,67	-	1.001,84	-	-	-	0	-	26,75	18,27	73,81
Juan Fernández	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>3.474,85</b>	<b>408,10</b>	<b>1.044,00</b>	<b>321,27</b>	<b>1.369,72</b>	<b>157,03</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>26,75</b>	<b>18,27</b>	<b>129,70</b>
Villa Alemana	12,95	12,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quilpué	528,65	78,23	66,92	-	-	-	-	23,10	-	-	360,40
Olmué	7.131,29	371,48	12,15	1.152,08	4.349,22	903,78	-	-	14,81	251,29	76,46
Limache	18.847,49	2.633,54	503,33	3.339,38	10.959,21	891,84	225,00	-	109,53	179,18	6,48
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>26.520,38</b>	<b>3.096,21</b>	<b>582,39</b>	<b>4.491,47</b>	<b>15.308,44</b>	<b>1.795,62</b>	<b>225,00</b>	<b>23,10</b>	<b>124,34</b>	<b>430,47</b>	<b>443,34</b>
Algarrobo	492,38	62,32	-	-	391,07	-	-	-	-	-	38,99
El Quisco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Tabo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cartagena	560,74	62,22	-	-	498,52	-	-	-	-	-	-
Santo Domingo	31.941,72	30.993,11	285,98	-	661,14	1,49	-	-	-	-	-
San Antonio	18.124,18	6.769,74	1.507,10	2.879,72	4.842,42	-	-	-	317,57	561,80	1.245,83
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>51.119,02</b>	<b>37.887,39</b>	<b>1.793,07</b>	<b>2.879,72</b>	<b>6.393,16</b>	<b>1,49</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>317,57</b>	<b>561,80</b>	<b>1.284,82</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>724.160,32</b>	<b>208.428,13</b>	<b>28.379,70</b>	<b>57.450,65</b>	<b>74.486,83</b>	<b>92.336,39</b>	<b>210.331,50</b>	<b>42.664,88</b>	<b>1.572,40</b>	<b>5.209,27</b>	<b>3.300,57</b>

Fuente: Elaboración Propia a partir de antecedentes del Catastro Frutícola Región Valparaíso 2023

### 2.6.4.3 Agroindustria

En la región de Valparaíso más del 70% de la agroindustria alimentaria se orientada principalmente a productos hortofrutícolas (frutas y pasas).

La agroindustria hortofrutícola cuenta con una capacidad instalada de cámaras de frío y pre frío de casi 350.000 metros cúbicos, con 163 empresas embaladoras de fruta que tienen una capacidad instalada de 223.485 toneladas por temporada.

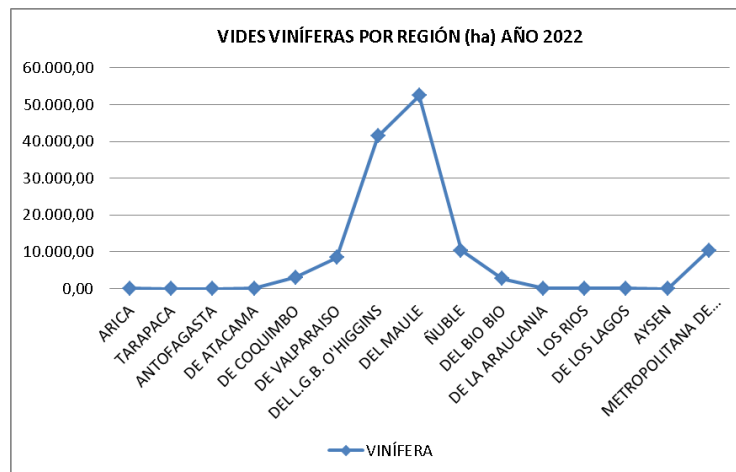
**Cuadro N°2.6- 18:Producción según Proceso de la Agroindustria**

PROCESO	TONELADAS	PARTICIPACION (%)
CALIBRADORA DE FRUTAS	67.667,89	36,96%
PROCESADORA DE PASAS	64.994,50	35,50%
PROCESADORA DE FRUTA SECA	22.361,78	12,21%
CONSERVERIA	14.661,20	8,01%
DESHIDRATADOS	4.112,64	2,25%
MERMELADAS	2.869,37	1,57%
ELABORACION DE ACEITE DE OLIVA	1.603,82	0,88%
JUGOS	1.487,20	0,81%
ACEITE DE PALTA	1.200,00	0,66%
PELADO DE FRUTA SECA	1.068,56	0,58%
PULPAS	1.010,00	0,55%
ADOBO (PROC. ACEITUNA)	43,20	0,02%
<b>TOTAL</b>	<b>183.080,16</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Catastro Frutícola Región Valparaíso 2023

Además de los productos hortofrutícolas, en la región se producen vides viníferas las que se concentran en la zona central del país.

**Figura N°2.6- 9: Superficie Plantada Vides Viníferas por Región, año 2022**



Fuente: Catastro Vinícola 2022, Servicio Agrícola y Ganadero SAG

En la región se concentran principalmente en la comuna de Casablanca con 4.865 Ha que representan el 58% del total de la superficie plantada.

Casablanca es un valle prelitoral que se encuentra ubicado entre la Cordillera de la Costa y el Océano Pacífico, reconocido como el mejor valle en Chile para el cultivo y elaboración de vinos blancos, especialmente el Sauvignon Blanc y Chardonnay, así como también tintos de clima frío como el Pinot Noir, Syrah, Merlot, Malbec y Cabernet Franc.

**Cuadro N°2.6- 19:Superficie Plantada con Vides Viníferas Región de Valparaíso, año 2022**

COMUNA	SUPERFICIE PLANTADA (has)		TOTAL
	VINÍFERA BLANCA	VINÍFERA TINTA	
ALGARROBO	5,27	0,40	5,67
CABILDO		4,61	4,61
CALLE LARGA		4,73	4,73
CARTAGENA	120,75	67,19	187,94
CASABLANCA	3.712,02	1.152,63	4.864,65
CATEMU	0,02	42,97	42,99
HIJUELAS	3,74	252,64	256,38
LA CRUZ		0,70	0,70
LIMACHE	2,25	3,92	6,17
LLAY-LLAY		48,43	48,43
LOS ANDES			-
NOGALES		6,99	6,99
PANQUEHUE	5,93	221,47	227,40
PETORCA	2,00	2,00	4,00
PUCHUNCAVI	0,30	3,90	4,20
PUTAENDO		6,40	6,40
QUILLOTA	213,33	93,11	306,44
QUILPUE	12,67	18,72	31,39
RINCONADA		15,50	15,50
SAN ANTONIO	985,56	538,52	1.524,08
SAN ESTEBAN	19,11	72,88	91,99
SAN FELIPE		197,26	197,26
SANTA MARIA	17,78	117,53	135,31
SANTO DOMINGO	279,69	75,66	355,35
ZAPALLAR	24,37	26,66	51,03
<b>TOTAL</b>	<b>5.404,79</b>	<b>2.974,82</b>	<b>8.379,61</b>

Fuente: Catastro Vinícola, Servicio Agrícola y Ganadero SAG, año 2022

#### 2.6.4.4 Sector Minero

La actividad minera se concentra en el norte de la región, siendo el cobre el principal recurso de la minería metálica y su mayor productor es la división Andina, de CODELCO Chile, ubicada en la Comuna de Los Andes, el cobre extraído se transporta hasta la División Ventanas de Codelco para su procesamiento. Existe además extracción de oro, plata, molibdeno, zinc y plomo en el sector cordillerano.

En cuanto a la minería no metálica, está representada por la extracción de carbonato de calcio y calizas, que dan origen a la industria de cemento de La Calera, así como a la producción nacional de talcos y feldespatos.

**Cuadro N°2.6- 20:Producción Minera Región de Valparaíso, Año 2023**

<b>I. MINERÍA METÁLICA</b>	<b>PRODUCCION</b>
COBRE (TM de fino) (1)	294.149
MOLIBDENO (TM de fino)	1.711
ORO (Kg de fino)	1.460
PLATA (Kg de fino)	74.036
<b>II. MINERÍA NO METÁLICA <sup>TM</sup></b>	<b>PRODUCCION</b>
CARBONATO DE CALCIO	66.303
CALIZA	59.591
COQUINA	-
CARBONATO DE CALCIO BLANCO	6.712
COLORURO DE SODIO	-
RECURSOS SILÍCEOS	645.414
CUARZO	645.144
ARENA SILÍCEA	270
SULFATO DE COBRE	29.829 <sup>1</sup>

Fuente: Anuario Comisión Chilena del Cobre Año 2023

### Yacimientos Mineros

En la región el principal yacimiento minero es el de Río Blanco, que pertenece a CODELCO División Andina, se encuentra a 80 kilómetros al noreste de Santiago, entre los 3.700 y 4.200 metros sobre el nivel del mar y se explota de forma mixta, tanto subterránea como a rajo abierto.

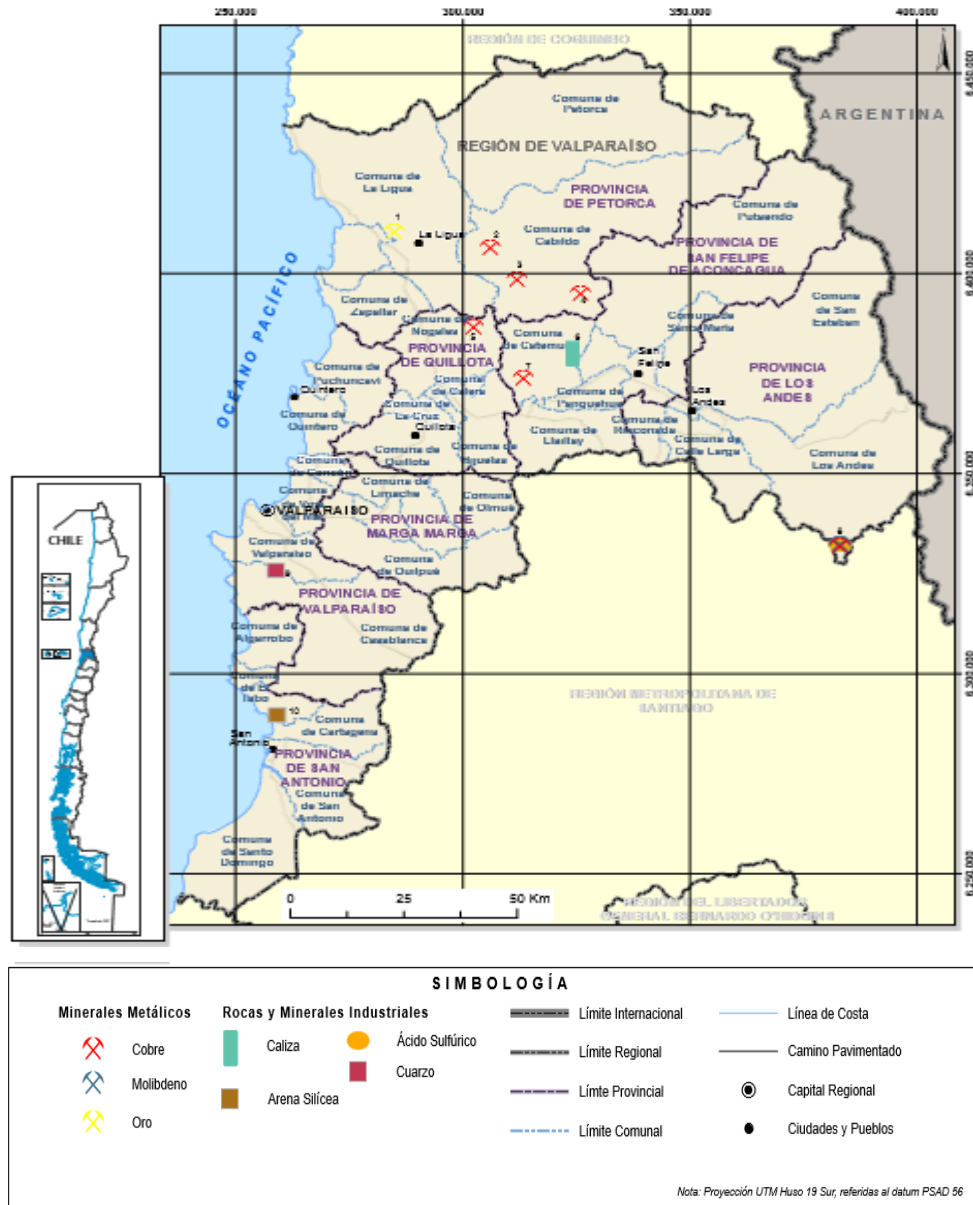
Por otro lado, Anglo American Sur, cuenta en la región con cuatro faenas, la mina El Soldado, Planta Óxido y Planta El Cobre ubicadas en la comuna de Nogales, además de la Fundición Chagres, localizada en la comuna de Catemu.

En la figura que sigue se muestra la localización de los principales yacimientos mineros en la región.

---

<sup>1</sup> Cifras de producción de cobre elaboradas por SERNAGEOMIN. Estas difieren con las de la Comisión Chilena del Cobre en la parte de compras a terceros no procesadas por ENAMI.

Figura N°2.6- 10: Principales Yacimientos Mineros Región de Valparaíso



Fuente: Anuario Servicio Nacional de Geología y Minería SERNAGEOMIN 2023

### Proyectos Mineros

En la región existen proyectos mineros que podrían modificar la producción minera actual en caso de concretarse, como es el caso de la modificación de la vida útil de la mina El Peumo, perteneciente a la Compañía Minera La Patagua S.A., que se encuentra en calificación y que de concretarse aportaría con 960.000 toneladas en un período de diez años.

**Cuadro N°2.6- 21: Proyectos Mineros Vigentes región Valparaíso**

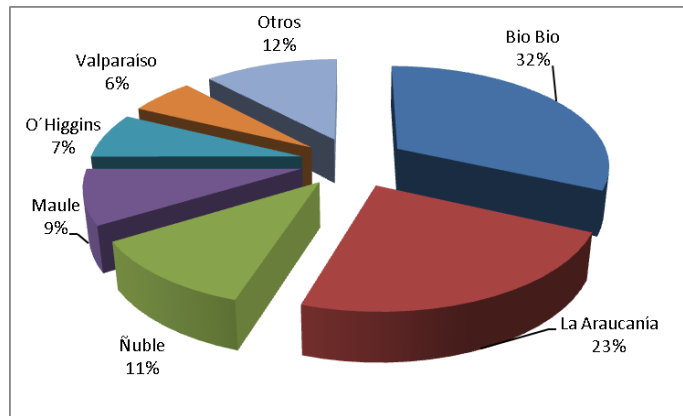
COMUNA	EMPRESA	NOMBRE PROYECTO	TIPO	ESTADO	FECHA	DESCRIPCION	INVERSION (MMU\$)
Los Andes	Codelco Chile División	Continuidad Prospecciones	DIA	Aprobado	22-01-2018	Nuevo programa de prospecciones durante I 2018 al 2028, obteniendo información básica requerida para sustentar los planes mineros de mediano y largo plazo de la División.	76,5
Cabildo	Compañía Minera La Patagua S.A.	Modificación vida útil mina El Peunmo	DIA	En Calificación	16-09-2024	El objetivo del proyecto es modificar la vida útil de la faena Mina Peumo, operando a la capacidad de extracción de mineral de 8.000 ton/mes bajo las condiciones actuales y proyectando una vida útil de 10 años.	0,5
Cabildo	Minera Las Cenizas S.A	Continuidad Operacional Mina Sauce	DIA	Aprobado	16-09-2024	Asegurar la continuidad operacional de Mina Sauce, con 9 años adicionales de la fase de operación, mediante la extracción de mineral desde nuevas áreas del yacimiento Sauce	15,0
Cabildo	Minera Las Cenizas S.A	Disposición de Relave en Pasta en	DIA	Aprobado	24-10-2023	Construcción de un nuevo sistema para la disposición final de relave en pasta producido en la Planta de Procesamiento de Minerales Cabildo de Minera Las Cenizas.	10,0
Cabildo	Compañía Minera Cerro Negro S.A.	Plan de Desarrollo de Largo Plazo -	EIA	Rechazado	20-jun-2022	Plan de Desarrollo Minero de Largo Plazo que considera el uso de las instalaciones operativas existentes, la modificación de alguna de estas instalaciones existentes y la construcción de obras nuevas	22,0
Cabildo	Compañía Minera Cerro Negro S.A.	Peraltamiento Tranque de Relaves N°6	DIA	Aprobado	12-nov-18	Crecimiento del tranque que-recibe el relave de la Planta de Beneficio de la Faena Minera Cerro Negro que procesa mineral sulfurado de cobre con el método de flotación, permitiendo de esta forma poder depositar un total de 880.114 ton adicionales de relaves.	0,8
La Ligua	Minera Cemin-Pullalli SpA.	Continuidad Operacional Planta Pullalli	DIA	Aprobado	25-abr-23	Proyecto para dar continuidad operacional a la Planta Pullalli, mediante la modificación operacional del proceso actual, incorporando sector de aglomerado, lixiviación primaria y secundaria, planta CIC y planta de elución.	2,0
Nogales	Anglo American Sur S.A.	Continuidad Operacional Fase V El Soldado	DIA	Aprobado	30-ago-23	La Fase V extraerá un total de 7,61 Mton húmedas de mineral y 20,25 Mton húmedas de estéril, lo que sumado a la Fase IV alcanzarían un nivel de extracción de 41,02 Mton húmedas de mineral y 63,77 Mton húmedas de estériles, entre los años 2022 y 2027	40,0
Catemu	Minera Cemin-Pullalli SpA.	Aumento vida útil Planta Catemu "Proyecto AVU"	DIA	Aprobado	31-jul-23	El Proyecto considera la habilitación de nuevos sectores de obras permanentes y el uso, modificación y optimización de algunas obras existentes, con el fin de extender la vida útil de la Planta en 7,5 años, conservando la actual tasa de producción, es decir, el procesamiento anual será de 1.440.000 toneladas/año, con una tasa de procesamiento promedio de 120.000 toneladas/mes, y una tasa máxima mensual de 150.000 toneladas/mes.	2,0

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental, Octubre 2024

### 2.6.4.5 Sector Forestal

En la Región de Valparaíso las principales plantaciones corresponden a eucalipto (*eucalyptus globulus*), concentrando el 6% de la superficie nacional de esta especie.

**Figura N°2.6- 11: Superficie de Plantaciones Forestales Eucalyptus Globulus, por región  
Diciembre 2022**



Fuente: Anuario Forestal 2024, INFOR

Dentro de la región las principales superficies plantadas con esta especie se concentran en las provincias de Valparaíso y San Antonio

**Figura N°2.6- 12: Mapa Plantaciones Forestales Diciembre 2022**



Fuente: Anuario Forestal 2024, INFOR

A nivel comunal, la mayor superficie plantada se concentra en Casablanca, Valparaíso y Santo Domingo. Entre estas tres comunas se tiene el 51% de la superficie forestal de la región.

**Cuadro N°2.6- 22:Superficie de Principales Plantaciones Forestales por Especie y Comuna, Región de Valparaíso (Hectáreas a Diciembre de 2022)**

COMUNA	EUCALYPTUS GLOBULUS	PINUS RADIATA	SUPERFICIE TOTAL
<b>Provincia Isla de Pascua</b>	0	-	-
Petorca	0	-	-
Cabildo	3,3	-	3,3
La Ligua	828,9	269,2	1.098,1
Papudo	174,8	79,9	254,7
Zapallar	596,8	24,1	620,9
<b>Provincia de Petorca</b>	<b>1603,8</b>	<b>373,2</b>	<b>1.977,0</b>
San Felipe	0	-	-
Santa María	0	-	-
Putendo	0	-	-
Panquehue	32	-	32,0
Catemu	57,1	-	57,1
Llailay	19,1	-	19,1
<b>Provincia de San Felipe</b>	<b>108,2</b>	-	<b>108,2</b>
Quillota	62,2	-	62,2
Calera	1,5	-	1,5
Hijuelas	45,8	3,7	49,5
La Cruz	-	-	-
Nogales	12,4	-	12,4
<b>Provincia de Quillota</b>	<b>121,9</b>	<b>3,7</b>	<b>125,6</b>
Valparaíso	4836,7	1.547,6	6.384,3
Viña del Mar	148,5	112,6	261,1
Concón	331,5	63,2	394,7
Quintero	730,7	34,0	764,7
Puchuncaví	1756,5	92,9	1.849,4
Casablanca	6965,2	2.169,7	9.134,9
Juan Fernández	-	-	-
<b>Provincia Valparaíso</b>	<b>14769,1</b>	<b>4.020,0</b>	<b>18.789,1</b>
Villa Alemana	30,4	-	30,4
Quilpué	1069,4	15,7	1.085,1
Olmué	69,3	-	69,3
Limache	683,5	-	683,5
<b>Provincia de Marga Marga</b>	<b>1852,6</b>	<b>15,7</b>	<b>1.868,3</b>
Algarrobo	1111,2	275,6	1.386,8
El Quisco	772,2	287,4	1.059,6
El Tabo	3177,7	107,1	3.284,8
Cartagena	3035,2	41,5	3.076,7
Santo Domingo	4344,8	452,4	4.797,2
San Antonio	2891,5	226,1	3.117,6
<b>Provincia de San Antonio</b>	<b>15332,6</b>	<b>1.390,1</b>	<b>16.722,7</b>
<b>REGION VALPARAISO</b>	<b>33788,3</b>	<b>5.802,7</b>	<b>39.590,9</b>

Fuente: Anuario Forestal 2024, INFOR

#### 2.6.4.6 Sector Combustibles: Gas, Gasolinas y Diésel

La región de Valparaíso es clave en la importación y distribución de combustibles en Chile, siendo Quintero y Concón los principales centros de almacenamiento y procesamiento. Esta infraestructura es fundamental no solo para la región, sino también para la cadena de suministro nacional de energía, abarcando el abastecimiento de gas natural, gasolinas y diésel.

El gas natural llega a la región a través de terminales marítimos ubicados en Quintero, donde es regasificado y distribuido hacia la zona central del país. Este combustible es de gran importancia para la industria y el sector residencial, proporcionando una alternativa más limpia en comparación con otros combustibles fósiles. La planta de GNL Quintero es una de las más grandes de Chile, suministrando gas a empresas y hogares en la región y zonas aledañas.

Las refinerías en la región, como la Refinería Aconcagua de ENAP en Concón, juegan un rol fundamental en el procesamiento y distribución de gasolinas y diésel. Esta refinería procesa el crudo importado y produce combustibles que son luego distribuidos a nivel nacional. El diésel es esencial para el transporte y las actividades industriales, mientras que las gasolinas abastecen principalmente el transporte privado y comercial.

La producción y almacenamiento de combustibles en la región tienen un impacto económico significativo, generando empleo y fomentando la inversión en infraestructura energética. Sin embargo, existen desafíos ambientales, especialmente en Quintero y Puchuncaví, donde las actividades de procesamiento de combustibles han sido vinculadas a problemas de contaminación del aire y del agua. Esto ha llevado a iniciativas para mejorar la sostenibilidad y reducir las emisiones en la industria.

**Cuadro N°2.6- 23: Sector de Combustibles (Gas, Gasolinas y Diésel) en Valparaíso (a Diciembre de 2023)**

Tipo de Combustible	Producción/Distribución en 2023	Consumo Regional	Emisiones de CO <sub>2</sub> (toneladas)	Ubicación Principal
Gas Natural	1.2 millones m <sup>3</sup>	1 millón m <sup>3</sup>	280	Quintero
Gasolina	2 millones de litros	1.6 millones	490	Refinería Aconcagua, Concón
Diésel	2.8 millones de litros	2.3 millones	720	Refinería Aconcagua, Concón
Gas Licuado de Petróleo (GLP)	0.8 millones de litros	0.6 millones	190	Quintero

Fuente: Observatorio de Complejidad Económica de Chile y Global Fishing Watch.

### 2.6.4.7 Sector Pesquero

La actividad pesquera en la región de Valparaíso es uno de los sectores tradicionales y representa una fuente de ingresos y empleo para numerosas comunidades costeras. Los principales puertos pesqueros, como San Antonio y Valparaíso, albergan flotas de embarcaciones que se dedican tanto a la pesca artesanal como a la pesca industrial.

La pesca artesanal tiene una relevancia cultural y económica considerable en la región, con caletas como El Membrillo y Quintay destacándose como centros pesqueros locales. Las principales especies capturadas incluyen jurel, sardina, anchoveta y merluza. La pesca artesanal es una actividad que también fomenta el turismo y la gastronomía local, al ofrecer productos frescos que abastecen a los mercados y restaurantes regionales.

La pesca industrial en la región está principalmente enfocada en la captura de peces para la producción de harina y aceite de pescado, destinados a la exportación y a la industria de alimentos para animales. La actividad industrial enfrenta desafíos, como la sobreexplotación de algunas especies y la necesidad de regulaciones más estrictas para asegurar la sostenibilidad de los recursos marinos.

La pesca en la región está regulada por la Ley de Pesca y Acuicultura, que establece cuotas de captura y normas de protección de especies en riesgo. El desafío actual es asegurar que estas regulaciones se cumplan y promover prácticas sostenibles que protejan el ecosistema marino y aseguren la disponibilidad de recursos pesqueros a largo plazo. Además, iniciativas de acuicultura están emergiendo en la región como una alternativa sostenible para complementar la pesca tradicional.

El sector pesquero es vital para la economía regional, generando empleo directo en las actividades de captura y procesamiento, así como empleo indirecto en servicios relacionados (transporte, comercialización y turismo). La pesca artesanal, en particular, contribuye a la cohesión social en comunidades costeras, preservando tradiciones y prácticas que forman parte del patrimonio cultural de la región.

**Cuadro N°2.6- 24: Sector Pesquero (Cifras a Diciembre de 2023)**

Tipo de Pesca	Captura Anual (toneladas)	Principales Especies	Empleo Directo Generado	Puertos Principales
Pesca Artesanal	50	Jurel, Sardina, Anchoveta	4,3	Caleta El Membrillo, Quintay
Pesca Industrial	115	Merluza, Jurel	1,1	San Antonio, Valparaíso
Acuicultura	12	Ostras, Mejillones	650	Zona de Quintero
<b>Total Sector Pesquero</b>	<b>177</b>	<b>Diversas especies marinas</b>	<b>6,05</b>	<b>Varias localidades</b>

Fuente: cifras estimadas en base a información de OECD iLibrary sobre el sector pesquero y acuícola en Chile

### 3 DEFINICIONES BÁSICAS

#### 3.1 Definición de la tipología de pasajeros

La tipología de pasajeros se refiere a los conductores de vehículos livianos. Será definida en principio con relación al nivel de ingreso según las siguientes categorías. Cada categoría corresponde aproximadamente al decil de ingreso familiar indicado en el cuadro.

**Cuadro N°3.1- 1:Definición de tipología de pasajeros de veh. livianos**

Categoría	Decil de ingreso familiar
A: Menos de \$760.000	1 a 7
B: Entre \$760.001 y \$1.100.000	8
C: Entre \$1.100.001 y \$1.900.000	9
D: Mas de 1.900.000	10

#### 3.2 Definición de la Tipología de carga

Las cargas serán clasificadas según la Modalidad de transporte, incluyendo las siguientes categorías:

- 1: Contenedor
- 2: Granel sólido
- 3: Granel líquido
- 4: Carga fraccionada
- 5: Pallet

Además, las cargas serán clasificadas según Tipo de transporte, incluyendo las siguientes categorías

- 1: Normal
- 2: Frigorizado
- 3: Carga peligrosa

#### 3.3 Red de Modelación

La red de modelación incluirá las principales vías interurbanas al interior del área de estudio. La figura siguiente muestra en color rojo la red preliminar, que podrá ser revisada durante la etapa de calibración del modelo de transporte. Se excluirán de la red las vías intraurbanas.

Figura N° 3.3-1: Red de Modelación



Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Zonificación

La zonificación ha sido definida a nivel de comunas dentro de la Región de Valparaíso, salvo algunas excepciones:

- Ha sido agregada la zona de Malvilla, con partes de las comunas de San Antonio y Cartagena
- La comuna de Cartagena se subdivide entre el sector urbano y el sector de Lo Zárate
- Ha sido agregada la zona industrial de Ventanas, incluyendo el puerto, separándola de Puchuncaví y Quintero.
- Ha sido separado el sector de Quintay en la Comuna de Casablanca
- La comuna de Quilpué ha sido dividida entre su sector urbano y el resto de la comuna
- El Puerto de Valparaíso, incluyendo la ZEAL, ha sido separado como una zona independiente.
- El Puerto de San Antonio ha sido también separado como una zona independiente.
- En la comuna de Zapallar se ha separado el área de Catapilco.
- En la comuna de Los Andes se ha separado el sector de Saladillo – Río Blanco – Límite.
- El Puerto de Los Andes ha sido también separado como una zona independiente.
- El sector de Maitencillo ha sido separado de la comuna de Puchuncaví y agregado a la zona de Zapallar.
- El sector de San Juan ha sido desagregado de la comuna de San Antonio.
- El sector de Placilla ha sido desagregado de la comuna de Valparaíso.
- El sector urbano de Concón ha sido separado del resto de la comuna

Fuera de la Región de Valparaíso han sido definidas las siguientes zonas externas.

- Zona Norte, desde Región de Coquimbo al norte
- Argentina por Los Libertadores
- Región Metropolitana, salvo Melipilla, Alhué y San Pedro, que se desagregan.
- Rancagua
- Resto Provincia de Cachapoal
- Provincia de Cardenal Caro
- Provincia de Colchagua
- Zona Sur, desde Región del Maule al sur.

Como resultado se obtiene la zonificación indicada en el cuadro siguiente.

**Cuadro N°3.4-1: Zonificación**

N°	Nombre
	<b>ZONAS INTERNAS</b>
1	La Ligua
2	Petorca
3	Cabildo
4	Papudo
5	Maitencillo - Zapallar
6	Catapilco
7	Puchuncaví
8	Nogales
9	Putendo
10	Ventanas
11	Quintero
12	Quillota
13	La Cruz
14	La Calera
15	Hijuelas
16	Catemu
17	San Felipe
18	Santa María
19	San Esteban
20	Panquehue
21	Los Andes urbano
22	Llaillay
23	Rinconada
24	Calle Larga
25	Saladillo - Andina
26	Concón urbano
27	Concón rural
28	Limache
29	Olmué
30	Viña del Mar
31	Quilpué Urbano
32	Villa Alemana
33	Valparaíso
34	Placilla
35	Quilpué rural
36	Quintay
37	Algarrobo
38	El Quisco
39	Casablanca

N°	Nombre
40	El Tabo
41	Lo Zárate
42	Cartagena urbano
43	San Antonio urbano
44	Malvilla
45	Santo Domingo
46	San Juan
	<b>PUERTOS</b>
51	Los Andes
52	Valparaíso - ZEAL
53	San Antonio
	<b>ZONAS EXTERNAS</b>
81	Norte
82	Argentina
83	Santiago
84	Melipilla
85	San Pedro - Alhué
86	Rancagua
87	Cachapoal
88	Cardenal Caro
89	Colchagua
90	Sur

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Periodización

Según lo establecido en los Términos de Referencia, se trabajará con un período único. Sin embargo, se intentará realizar los ajustes necesarios para que el flujo en cada arco sea representativo del TMDA. El factor de ajuste provendrá de la información de las plazas de peaje.

## 4 ESTUDIOS DE BASE

### 4.1 Encuestas Origen-Destino de Viajes

Las encuestas se realizaron en los lugares y fechas indicados en el cuadro y figura siguiente.

**Cuadro N°4.1-1: Encuestas de Origen Destino, Tasas de Ocupación y Demoras**

PC	UBICACIÓN	COMUNA	MEDICION DE DEMORAS	Fecha
EOD-01	Peaje Troncal Pichidangui, Ruta 5 Norte (Tenencia Choapa)	Pichidangui		28-11-2024
EOD-02	Túnel Las Palmas, Ruta E-37-D	Cabildo		12-11-2024
EOD-03	Paso Fronterizo Los Libertadores (Reten Guardia Vieja)	Los Andes		28-11-2024
EOD-04	Peaje Chacabuco, Ruta 57	Los Andes		27-11-2024
EOD-05	Cuesta de Ibaceche, Ruta F-74-G	Casa Blanca		19-11-2024
EOD-06	Ruta G-10-F	Til Til		14-11-2024
EOD-07	Peaje Troncal Zapata	Casa Blanca		14-11-2024
EOD-08	Ruta 78, Peaje Melipilla (Tenencia Carreteras Melipilla)	Melipilla		19-11-2024
EOD-09	Ruta 66	Llolleo		20-11-2024
EOD-10	Ruta G-80-I	Rapel		20-11-2024
EOD-11	Peaje Panquehue, Ruta 60	San Felipe		27-11-2024
EOD-12	Acceso Al Puerto de San Antonio	San Antonio		20-11-2024
EOD-13	La Polvora, Ruta 60	Valparaíso	Si	13-11-2024
EOD-14	Ruta F-30-E	Quintero		13-11-2024
EOD-15	Ruta 60	San Felipe		19-11-2024
EOD-16	Peaje Troncal Lagunilla	Casa Blanca		26-11-2024
EOD-17	Ruta F-50	Quilpué		14-11-2024
EOD-18	Peaje Nogales, Ruta F-20	Nogales		12-11-2024
EOD-19	Ruta 64	Limache		13-11-2024
EOD-20	Puerto Terrestre, Ruta 57	Los Andes		26-11-2024
EOD-21	Peaje Troncal Algarrobo	Casa Blanca		13-11-2024
EOD-22	Ruta F-30-E	Ventana		12-11-2024
EOD-23	Peajes Las Vegas, Ruta 5 Norte (Tenencia Carreteras San Felipe)	Llay Llay		19-11-2024
EOD-24	Peaje Troncal Quillota, Ruta F-60	Quillota		13-11-2024
EOD-25	Ruta E-411	Putendo		12-11-2024

Fuente: Elaboración propia

Figura N°4.1-1: Puntos de control de Encuestas de Origen Destino



Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Mediciones de Flujo Vehicular y Tasas de Ocupación

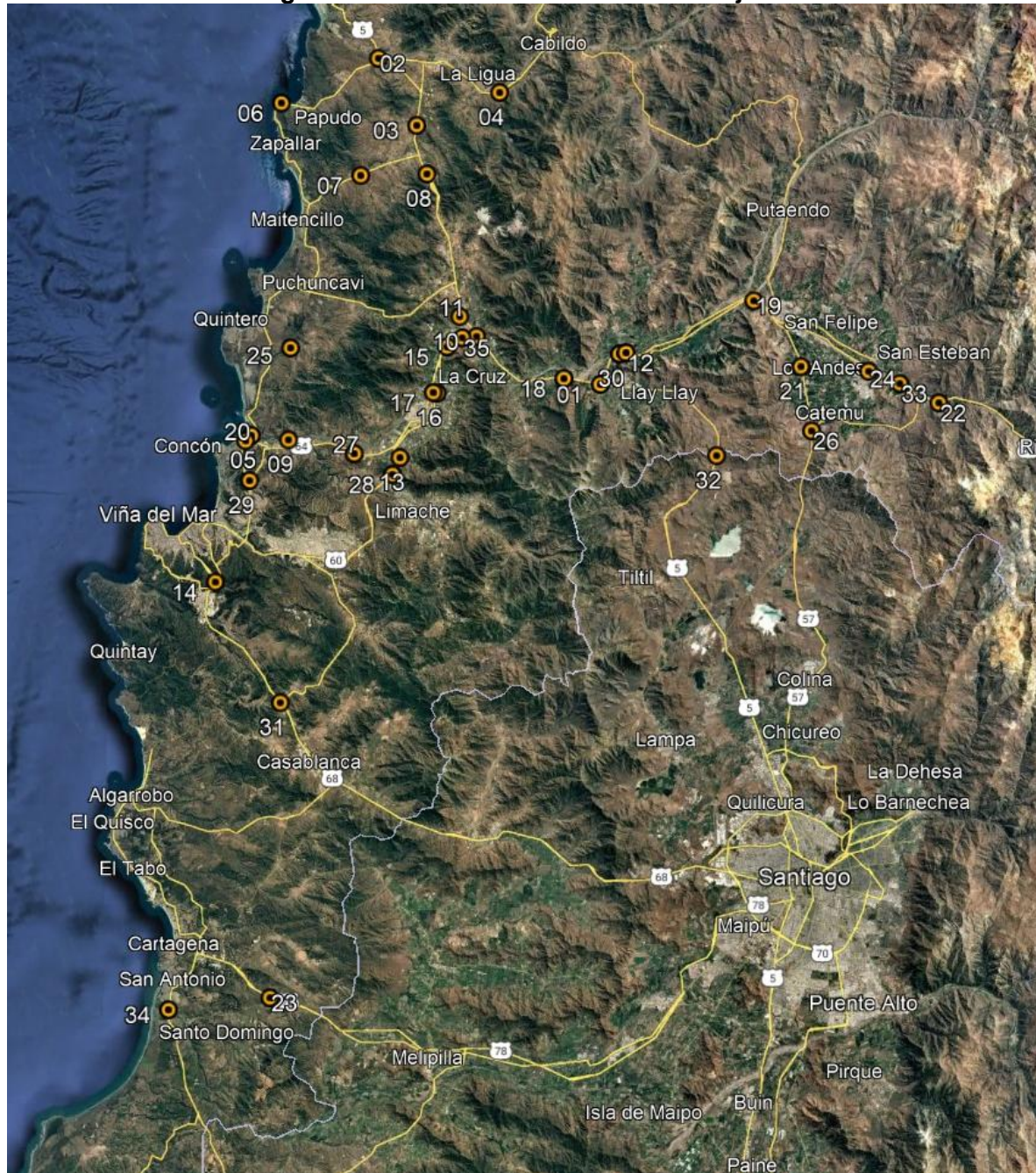
Las mediciones se realizaron en los lugares y fechas indicados en el cuadro y figura siguiente:

**Cuadro N°4.2-1: Mediciones de flujo vehicular y demoras**

PC	UBICACIÓN	MEDICION DE DEMORAS	MOVIMIENTOS	FECHA MEDICION
PC_01	Ruta 5 Norte / Ruta 60	Si	Todos	Jueves 14-11-2024
PC_02	Ruta 5 Norte / Ruta E-30-F		Todos	Jueves 14-11-2024
PC_03	Ruta 5 Norte / Los Perales		Todos	Jueves 14-11-2024
PC_04	Ruta E-35, Comuna de Cabildo		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_05	Ruta F-30-E / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Miércoles 13-11-24
PC_06	Ruta E-30-F, Comuna de Papudo		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_07	Ruta E-46, Comuna de Zapallar		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_08	Ruta 5 Norte		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_09	Ruta F-190 / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Miércoles 13-11-24
PC_10	Ruta 5 Norte / Autopista Los Andes (Ruta 60)	Si	Todos	Jueves 14-11-2024
PC_11	Ruta 5 Norte, Puente Litre		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_12	Ruta 60, Km 47 Aprox.		Directos	Miércoles 13-11-2024
PC_13	Ruta F-382 / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Jueves 14-11-2024
PC_14	Ruta 68 / Autopista Los Andes (Ruta 60)	Si	Todos	Miércoles 13-11-24
PC_15	Ruta 60 Autopista Los Andes Km 04 Aprox.		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_16	Autopista Los Andes (Ruta 60) / Prieto		Todos	Jueves 14-11-2024
PC_17	Prieto / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Jueves 14-11-2024
PC_18	Ruta 5 Norte, Túnel La Calavera		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_19	Ruta 60 Puente Las Tinajas		Directos	Miércoles 13-11-2024
PC_20	Rotonda Concón	Si	Todos	Miércoles 13-11-24
PC_21	Ruta F-89 / Ruta E-815		Todos	Miércoles 13-11-2024
PC_22	Ruta 60, Puente Vizcachas		Directos	Miércoles 13-11-2024
PC_23	Autopista del Sol (Ruta 78) / Ruta G-904 Leyda		Todos	Jueves 14-11-2024
PC_24	Ruta 60 / Ruta E-85	Si	Todos	Miércoles 13-11-2024
PC_25	Ruta F-190 / Ruta F-216		Todos	Miércoles 13-11-24
PC_26	Ruta 57 / Ruta E-89		Todos	Miércoles 13-11-2024
PC_27	Ruta 64		Directos	Miércoles 13-11-24
PC_28	Ruta 60 Autopista Los Andes Km 25 Aprox.		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_29	Ruta 64 / Ruta F-30-E	Si	Todos	Miércoles 13-11-24
PC_30	Ruta E-65 / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Miércoles 13-11-2024
PC_31	Ruta 68 / Ruta F-50	Si	Todos	Miércoles 13-11-24
PC_32	Ruta 5 Norte Km 66 Aprox.		Directos	Miércoles 13-11-2024
PC_33	Ruta 60 / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Miércoles 13-11-2024
PC_34	Ruta 66 / Puente Lo Gallardo		Directos	Jueves 14-11-2024
PC_35	J.J. Pérez / Cruce Ferrocarril	Si	Directos	Jueves 14-11-2024

Fuente: Elaboración propia

Figura N°4.2-1: Puntos de medición de flujo vehicular



Fuente: Elaboración propia

Las bases de datos obtenidas han sido incluidas en el anexo digital.

## 4.3 Recolección de información sobre accidentes de tránsito

### 4.3.1 Generalidades

El objetivo del sistema de transporte es proveer un desplazamiento seguro y eficiente de personas y mercaderías. No obstante, es común observar vías con elevadas tasas de accidentes de tránsito. Dichos siniestros ocurren como resultado de la confluencia en el tiempo y el espacio de múltiples factores, asociados a los usuarios del sistema (conductores y peatones), los vehículos y a la vía. Se sabe que el mejoramiento de uno o algunos de estos factores ayuda a evitar los accidentes o puede disminuir sus consecuencias.

Es así como diversos estudios indican que valores cercanos al 40% o más de dichas reducciones, pueden provenir del tratamiento de factores relativos a las vías. En efecto, los mejoramientos en el diseño vial, en los sistemas de regulación de intersecciones, en la señalización y en la demarcación, entre otros aspectos, juegan un papel importante en la prevención de accidentes.

De lo anterior, se desprende que los proyectos de mejoramiento planteados para los ejes considerados en nuestro estudio tendrán un evidente impacto en la seguridad del tránsito que circula por el eje y que fue estimado de acuerdo a la experiencia disponible. A continuación, se exponen aspectos generales y comunes a todo el corredor que está en estudio.

#### a) Factores

La información estadística disponible y los antecedentes recogidos en terreno señalan que algunos factores de riesgo presente en la vía son:

- Conflictos entre vehículos de transporte público y otros modos. Estos se mezclan en la vía a pesar de sus diferencias físicas y de operación, tamaños, velocidades y detenciones.
- Carencia de señales claras para los peatones acerca de dónde pueden cruzar con seguridad y cuándo pueden hacerlo.
- Estado deficitario de la demarcación, la que en algunos sectores sencillamente no existe. Esto afecta seriamente una de las funciones fundamentales de la vía, cual es dar guía visual a los conductores. de tal manera que estos puedan desenvolverse en puntos conflictivos y se ubiquen en la posición correcta.
- Existencia de zonas donde la superficie de rodado se encuentra en mal estado y/o con falta de mantenimiento.
- Señalización deficiente de egresos, curvas y desalineamientos de la vía, carencia que al igual que lo planteado para la demarcación, afecta sobre una conducción segura.

#### b) Reducciones Esperadas

De acuerdo con lo planteado inicialmente, los factores mencionados confluyen con mayor o menor peso en la ocurrencia de cada accidente; por lo tanto, el tratamiento que el proyecto dará a esos factores se traducirá en disminuciones en las tasas de accidentes. En este sentido, en el cuadro siguiente, se presentan las reducciones porcentuales estimadas por tipología de accidente. Estas estimaciones recogen la experiencia internacional en seguridad de tránsito y fueron recopiladas del Safer Roads, Institute of

Transport Studies, Department of Civil Engineering, Monash University, Australia, (Ogden. K.W., 1996) y una segunda publicación denominada Metodología para la Formulación y Evaluación de Programas de Reducción de Accidentes en Áreas Urbanas. Fase II. Universidad de Chile. Santiago. Chile (Borcoski. 1990).

**Cuadro N°4.4- 1: Reducciones esperadas**

<b>CONTRAMEDIDA</b>	<b>ACCIDENTES AFECTADOS</b>	<b>REDUCCION ES (%)</b>
Demarcación	Choque, Colisión, Volcamiento	10
Señalización y demarcación de facilidades peatonales explícitas	Atropellos	10
Repavimentación	Choque, Colisión, Volcamiento	20

La metodología existente señala que los efectos de las distintas medidas sobre una misma topología de accidentes no son acumulables directamente. Se plantea que la reducción final será aquella que resulte de sumar la reducción mayor con el promedio de las reducciones estimadas para las otras medidas.

#### **4.3.2 Recopilación de Información y Antecedentes**

En primer término, se procedió a solicitar la información referente a accidentes de tránsito directamente en la web institucional de Carabineros, mediante el sistema de Gobierno Transparente. En respuesta, se obtuvo una base de datos con los detalles de los accidentes de tránsito ocurridos en el área de estudio.

En este contexto, se dispuso información para los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 correspondiente a la Región de Valparaíso.

La base de datos considera los siguientes aspectos:

- Fecha del accidente
- Hora del accidente
- Calle 1
- Calle 2
- Numeración (cuando corresponde)
- Tipo de accidente
- Causa
- Número y Tipo de lesionados: fallecidos, graves, menos graves, leves
- Vehículos involucrados

La información se procesó para realizar un análisis estadístico a nivel de gravedad. Respecto a la agrupación de tipologías, los accidentes se reclasificaron según el modo principal involucrado en el accidente: Atropellos, Biciclos, Transporte Público, Camiones, Automóviles y Otros.

Respecto a la agrupación de gravedad, los accidentes se reclasificaron en llesos, Leves, Menos Graves, Graves y Muertos.

### 4.3.3 Procesamiento de la Información

La información descrita en la sección anterior se procesó siguiendo las siguientes etapas:

- Validación general de la información, básicamente en cuanto a completitud y lógica de ella.
- Generación de cuadros resúmenes según las principales características de los accidentes.
- Reporte gráfico de la localización de accidentes, según tipo de participante (atropellos, bicicletas, transporte público, camiones, automóviles y otros).

Para el periodo entre 2019 y 2023, se generaron los cuadros N° 4.4-2 a N° 4.4-5, desglosados por comuna, en los cuales se indican los accidentes según el principal modo involucrado, según la gravedad de lesiones, según los totales de personas fallecidas y lesionadas y según el tipo de accidente respectivamente.

Finalmente, en el cuadro N° 4.4-6, se presenta un detalle de estadísticas asociadas a accidentes con participación de camiones, en el que se indica la cantidad de accidentes rurales asociados a este modo, así como las estadísticas de personas fallecidas y lesionadas asociadas a los mismos.

**Cuadro N°4.4- 2: Síntesis de accidentes según tipo de vehículo, región de Valparaíso, periodo 2019-2023**

COMUNA	ATROPELLO	BICICLO	T. PÚBLICO	CAMIÓN	AUTOMÓVIL	OTROS	TOTAL
ALGARROBO	19	4	9	14	326	28	400
CABILDO	26	2	9	25	236	35	333
CALERA	110	48	62	38	858	84	1.200
CALLE LARGA	13	6	10	32	312	35	408
CARTAGENA	58	3	31	58	642	39	831
CASABLANCA	41	11	23	124	637	72	908
CATEMU	7	2	3	10	111	11	144
CONCÓN	89	7	40	36	678	80	930
EL QUISCO	19	0	13	12	355	27	426
EL TABO	20	1	8	16	322	14	381
HIJUELAS	22	3	10	35	312	22	404
ISLA DE PASCUA	9	7	3	2	140	133	294
LA CRUZ	9	6	8	9	101	9	142
LA LIGUA	80	2	22	77	541	97	819
LIMACHE	90	17	59	53	843	54	1.116
LLAILLAY	26	20	15	67	415	34	577
LOS ANDES	122	50	51	213	1.828	124	2.388
NOGALES	18	9	17	41	294	38	417
OLMUÉ	10	1	10	21	203	16	261
PANQUEHUE	3	1	15	24	260	18	321
PAPUDO	12	0	2	9	128	25	176
PETORCA	8	1	3	5	92	19	128
PUCHUNCAVÍ	21	0	12	20	387	26	466
PUTAENDO	27	10	11	15	296	38	397
QUILLOTA	167	49	105	79	1.743	131	2.274
QUILPUÉ	264	29	219	101	3.215	253	4.081
QUINTERO	64	7	29	30	682	56	868
RINCONADA	19	9	15	25	280	23	371
SAN ANTONIO	176	9	75	270	1.680	347	2.557
SAN ESTEBAN	20	12	7	35	361	54	489

COMUNA	ATROPELLO	BICICLO	T. PÚBLICO	CAMIÓN	AUTOMÓVIL	OTROS	TOTAL
SAN FELIPE	152	75	60	43	1.678	147	2.155
SANTA MARÍA	18	12	6	5	246	34	321
SANTO DOMINGO	1	0	0	14	52	8	75
VALPARAÍSO	573	26	484	361	4.323	272	6.039
VILLA ALEMANA	154	14	86	45	1.264	129	1.692
VIÑA DEL MAR	657	34	590	182	5.761	644	7.868
ZAPALLAR	9	2	1	50	214	49	325
<b>TOTALES</b>	<b>3.133 (7%)</b>	<b>489 (1%)</b>	<b>2.123 (5%)</b>	<b>2.196 (5%)</b>	<b>31.816 (74%)</b>	<b>3.225 (8%)</b>	<b>42.982</b>

Fuente: Elaboración propia según base de datos de Carabineros.

### Cuadro N°4.4- 3: Accidentes según gravedad de lesiones, región de Valparaíso, Periodo 2019-2023

COMUNA	ILESO	LEVE	MENOS GRAVE	GRAVE	MUERTO	TOTAL
ALGARROBO	231	100	31	24	14	400
CABILDO	127	124	19	52	11	333
CALERA	679	363	48	100	10	1.200
CALLE LARGA	210	128	8	48	14	408
CARTAGENA	481	208	42	84	16	831
CASABLANCA	298	287	143	137	43	908
CATEMU	58	63	3	15	5	144
CONCÓN	437	350	66	61	16	930
EL QUISCO	264	94	26	29	13	426
EL TABO	230	84	22	36	9	381
HIJUELAS	171	132	40	46	15	404
ISLA DE PASCUA	99	126	16	48	5	294
LA CRUZ	65	57	8	9	3	142
LA LIGUA	379	291	35	90	24	819
LIMACHE	621	364	51	66	14	1.116
LLAILLAY	270	203	27	61	16	577
LOS ANDES	1.462	670	44	181	31	2.388
NOGALES	203	128	28	46	12	417
OLMUÉ	119	85	22	29	6	261
PANQUEHUE	125	144	12	26	14	321
PAPUDO	64	66	8	31	7	176
PETORCA	47	42	15	17	7	128
PUCHUNCAVÍ	237	139	33	39	18	466
PUTAENDO	160	157	33	41	6	397
QUILLOTA	1.278	689	80	197	30	2.274
QUILPUÉ	2.491	1.231	144	180	35	4.081
QUINTERO	416	313	62	66	11	868
RINCONADA	206	112	7	41	5	371
SAN ANTONIO	1.873	458	40	151	35	2.557
SAN ESTEBAN	258	166	9	49	7	489
SAN FELIPE	999	933	55	149	19	2.155
SANTA MARÍA	134	137	8	35	7	321
SANTO DOMINGO	41	19	1	7	7	75
VALPARAÍSO	3.894	1.548	122	421	54	6.039
VILLA ALEMANA	754	686	90	136	26	1.692
VIÑA DEL MAR	5.094	1.837	224	629	84	7.868
ZAPALLAR	128	142	18	31	6	325
<b>TOTALES</b>	<b>24.603 (57%)</b>	<b>12.676 (29%)</b>	<b>1.640 (4%)</b>	<b>3.408 (8%)</b>	<b>655 (2%)</b>	<b>42.982</b>

Fuente: Elaboración propia según base de datos de Carabineros.

**Cuadro N°4.4- 4: Lesionados según gravedad, región de Valparaíso, periodo 2019-2023**

COMUNA	FALLECIDOS	LESIONADOS			TOTAL
		GRAVE	MENOS GRAVE	LEVE	
ALGARROBO	14	31	38	174	257
CABILDO	13	67	29	235	344
CALERA	11	106	54	568	739
CALLE LARGA	16	60	10	217	303
CARTAGENA	17	105	49	322	493
CASABLANCA	56	205	186	576	1.023
CATEMU	5	17	3	77	102
CONCÓN	16	68	75	507	666
EL QUISCO	14	35	44	151	244
EL TABO	11	41	29	131	212
HIJUELAS	17	62	59	277	415
ISLA DE PASCUA	5	48	20	170	243
LA CRUZ	3	10	8	77	98
LA LIGUA	27	110	50	545	732
LIMACHE	14	73	62	604	753
LLAILLAY	17	81	37	345	480
LOS ANDES	34	202	54	995	1.285
NOGALES	12	69	35	247	363
OLMUÉ	6	33	25	172	236
PANQUEHUE	16	38	18	284	356
PAPUDO	7	39	13	144	203
PETORCA	9	24	21	83	137
PUCHUNCAVÍ	23	51	49	256	379
PUTAENDO	6	43	38	246	333
QUILLOTA	33	218	94	1.005	1.350
QUILPUÉ	37	201	167	1.976	2.381
QUINTERO	11	79	87	634	811
RINCONADA	5	55	7	217	284
SAN ANTONIO	41	172	60	723	996
SAN ESTEBAN	7	52	9	261	329
SAN FELIPE	20	160	70	1.435	1.685
SANTA MARÍA	7	40	13	216	276
SANTO DOMINGO	10	15	3	28	56
VALPARAÍSO	57	460	140	2.365	3.022
VILLA ALEMANA	31	152	104	1.158	1.445
VIÑA DEL MAR	92	709	284	2.833	3.918
ZAPALLAR	6	37	22	250	315
<b>TOTALES</b>	<b>726 (3%)</b>	<b>3.968 (15%)</b>	<b>2.066 (8%)</b>	<b>20.504 (75%)</b>	<b>27.264</b>

Fuente: Elaboración propia según base de datos de Carabineros.

Cuadro N°4.4- 5: Accidentes según tipo, región de Valparaíso, periodo 2019-2023

COMUNA	ATROPELLO	CAÍDA	CHOQUE	COLISIÓN	VOLCADURA	OTROS	TOTAL
ALGARROBO	19	1	148	194	33	5	400
CABILDO	26	4	100	139	50	14	333
CALERA	110	10	362	678	37	3	1.200
CALLE LARGA	13	1	154	198	37	5	408
CARTAGENA	58	5	332	309	113	14	831
CASABLANCA	41	0	266	412	178	11	908
CATEMU	7	0	58	66	9	4	144
CONCÓN	89	4	284	517	25	11	930
EL QUISCO	19	2	187	194	19	5	426
EL TABO	20	0	178	156	24	3	381
HIJUELAS	22	4	156	183	36	3	404
ISLA DE PASCUA	9	3	98	80	102	2	294
LA CRUZ	9	3	43	79	8	0	142
LA LIGUA	80	3	301	344	83	8	819
LIMACHE	90	11	402	557	42	14	1.116
LLAILLAY	26	1	225	277	36	12	577
LOS ANDES	122	2	772	1.316	147	29	2.388
NOGALES	18	2	158	196	40	3	417
OLMUÉ	10	1	85	120	39	6	261
PANQUEHUE	3	1	112	164	22	19	321
PAPUDO	12	3	64	71	21	5	176
PETORCA	8	1	46	53	17	3	128
PUCHUNCAVÍ	21	1	170	223	45	6	466
PUTAENDO	27	0	152	164	48	6	397
QUILLOTA	167	14	847	1.153	85	8	2.274
QUILPUÉ	264	65	1.341	2.259	128	24	4.081
QUINTERO	64	5	266	455	61	17	868
RINCONADA	19	2	126	200	24	0	371
SAN ANTONIO	176	6	672	1.524	159	20	2.557
SAN ESTEBAN	20	1	179	236	48	5	489
SAN FELIPE	152	3	561	1.359	55	25	2.155
SANTA MARÍA	18	0	139	139	23	2	321
SANTO DOMINGO	1	0	25	36	12	1	75
VALPARAÍSO	573	89	1.867	3.159	198	153	6.039
VILLA ALEMANA	154	12	442	1.028	40	16	1.692
VIÑA DEL MAR	657	97	2.570	4.132	343	69	7.868
ZAPALLAR	9	1	122	115	71	7	325
<b>TOTALES</b>	<b>3.133 (7%)</b>	<b>358 (1%)</b>	<b>14.010 (33%)</b>	<b>22.485 (52%)</b>	<b>2.458 (6%)</b>	<b>538 (1%)</b>	<b>42.982</b>

Fuente: Elaboración propia según base de datos de Carabineros.

En el período de análisis se registran 726 víctimas fatales en cinco años.

**Cuadro N°4.4- 6: Lesionados según gravedad, accidentes de camiones en zonas rurales, región de Valparaíso, periodo 2019-2023**

COMUNA	TOTAL ACCIDENTES	N° ACCIDENTES CAMIONES	% ACCIDENTES CAMIONES	TOTAL ACCIDENTES RURALES	N° ACCIDENTES CAMIONES RURALES	% ACCIDENTES CAMIONES RURALES	LESIONADOS ACCIDENTES CAMIONES RURALES SEGÚN GRAVEDAD				
							MUERTO	MENOS GRAVE	GRAVE	LEVE	TOTAL
ALGARROBO	400	14	3,5%	101	8	7,9%	2	0	2	2	6
CABILDO	333	25	7,5%	210	21	10,0%	0	0	2	11	13
CALERA	1.200	38	3,2%	179	17	9,5%	2	1	2	11	16
CALLE LARGA	408	32	7,8%	71	15	21,1%	3	0	1	6	10
CARTAGENA	831	58	7,0%	102	19	18,6%	1	1	5	2	9
CASABLANCA	908	124	13,7%	696	114	16,4%	8	16	31	54	109
CATEMU	144	10	6,9%	74	6	8,1%	0	0	0	3	3
CONCÓN	930	36	3,9%	219	16	7,3%	0	2	0	17	19
EL QUISCO	426	12	2,8%	31	1	3,2%	0	0	0	0	0
EL TABO	381	16	4,2%	46	3	6,5%	0	0	1	2	3
HIJUELAS	404	35	8,7%	294	30	10,2%	2	4	8	23	37
ISLA DE PASCUA	294	2	0,7%	50	0	0,0%	0	0	0	0	0
LA CRUZ	142	9	6,3%	21	2	9,5%	1	0	0	0	1
LA LIGUA	819	77	9,4%	353	56	15,9%	6	6	14	42	68
LIMACHE	1.116	53	4,7%	134	11	8,2%	1	1	1	4	7
LLAILLAY	577	67	11,6%	257	38	14,8%	2	2	4	25	33
LOS ANDES	2.388	213	8,9%	252	112	44,4%	8	4	14	44	70
NOGALES	417	41	9,8%	258	39	15,1%	0	5	8	17	30
OLMUÉ	261	21	8,0%	102	11	10,8%	1	4	1	9	15
PANQUEHUE	321	24	7,5%	268	19	7,1%	0	2	3	7	12
PAPUDO	176	9	5,1%	114	8	7,0%	0	0	3	6	9
PETORCA	128	5	3,9%	76	3	3,9%	2	2	0	1	5
PUCHUNCAVÍ	466	20	4,3%	285	13	4,6%	1	2	2	8	13
PUTAENDO	397	15	3,8%	241	6	2,5%	0	0	0	0	0
QUILLOTA	2.274	79	3,5%	232	12	5,2%	1	3	2	2	8
QUILPUÉ	4.081	101	2,5%	326	20	6,1%	2	1	3	12	18
QUINTERO	868	30	3,5%	353	24	6,8%	0	2	3	25	30
RINCONADA	371	25	6,7%	81	15	18,5%	1	0	6	9	16
SAN ANTONIO	2.557	270	10,6%	227	62	27,3%	5	3	7	12	27
SAN ESTEBAN	489	35	7,2%	99	14	14,1%	0	2	2	7	11
SAN FELIPE	2.155	43	2,0%	309	10	3,2%	1	1	0	3	5
SANTA MARÍA	321	5	1,6%	130	3	2,3%	0	0	0	5	5
SANTO DOMINGO	75	14	18,7%	40	11	27,5%	2	0	1	2	5
VALPARAÍSO	6.039	361	6,0%	468	81	17,3%	0	6	6	33	45
VILLA ALEMANA	1.692	45	2,7%	77	4	5,2%	0	0	0	0	0
VIÑA DEL MAR	7.868	182	2,3%	162	15	9,3%	1	0	1	6	8
ZAPALLAR	325	50	15,4%	206	43	20,9%	2	2	2	32	38
<b>TOTALES</b>	<b>42.982</b>	<b>2.196</b>		<b>7.144</b>	<b>882</b>		<b>55</b>	<b>72</b>	<b>135</b>	<b>442</b>	<b>704</b>

Fuente: Elaboración propia según base de datos de Carabineros

#### 4.4 Catastro de Transporte Público Interurbano

Se realizó un catastro de los principales servicios de transporte interurbano existentes en el área de estudio. Los resultados principales son mostrados en el cuadro siguiente.

**Cuadro N.º 4.5-1: Principales servicios de transporte interurbano**

Origen	Destino	Frecuencia	Tiempo viaje (min)	Precio (\$)
Valparaíso	Los Andes	37	180	7600
Valparaíso	Santiago	244	90	2500
Valparaíso	San Antonio	24	89	2500
Valparaíso	La Serena	20	510	16000
San Antonio	Santiago	26	70	2500
Santiago	La Ligua	20	180	8000

Fuente: Elaboración propia

El catastro completo se incluye en el Anexo Digital

## 5 CARACTERIZACIÓN INICIAL DE LAS REDES DE TRANSPORTE

### 5.1 Redes Viales

La red vial de la región de Valparaíso estará caracterizada en detalle a partir de la información SIG del Ministerio de Obras Públicas, la que se ira complementando con los antecedentes de los estudios recopilados y con las alternativas de proyecto vial que se identifiquen y evalúen. Esto formará parte de un Anexo Digital para concluir con un Sistema de Información Geográfico completo en el Informe Final.

Solo para aquellos caminos o sectores de la red vial en que se identifiquen alternativas de proyecto, como mejoras de trazado, ampliación de capacidad, bypass o trazados alternativos, se procederá a hacer un levantamiento específico de las características geométricas en planta y alzado del sector a tramo a mejorar, la que será comparada con la alternativa de anteproyecto que se analice.

Para el resto de la red vial, y específicamente aquella que formará parte de la red vial de modelación, se utilizará la información existente sobre las características físicas y geométricas existentes en el Departamento de Gestión Vial de la Dirección de Vialidad (inventario vial) y los antecedentes que son usados para las corridas del modelo HDMIV por ese departamento. También se usará información de proyectos de preinversión recientes realizados en el área de estudio.

Asimismo, se recopilará información sobre la capacidad estructural de los tramos de la vialidad existente en que se identifiquen proyectos de pavimentación, ampliación de capacidad y en obras como puentes, túneles, en zonas de accidentes frecuentes y sectores vulnerables a eventos climáticos adversos que puedan ocurrir en el actual trazado (zonas de cortes y terraplenes, zonas de curvas peligrosas, etc.). Todo ello orientado a que las soluciones propuestas como alternativas o mejoras para la continuidad y seguridad del transporte de carga sean las más adecuadas para resolver o mitigar el problema.

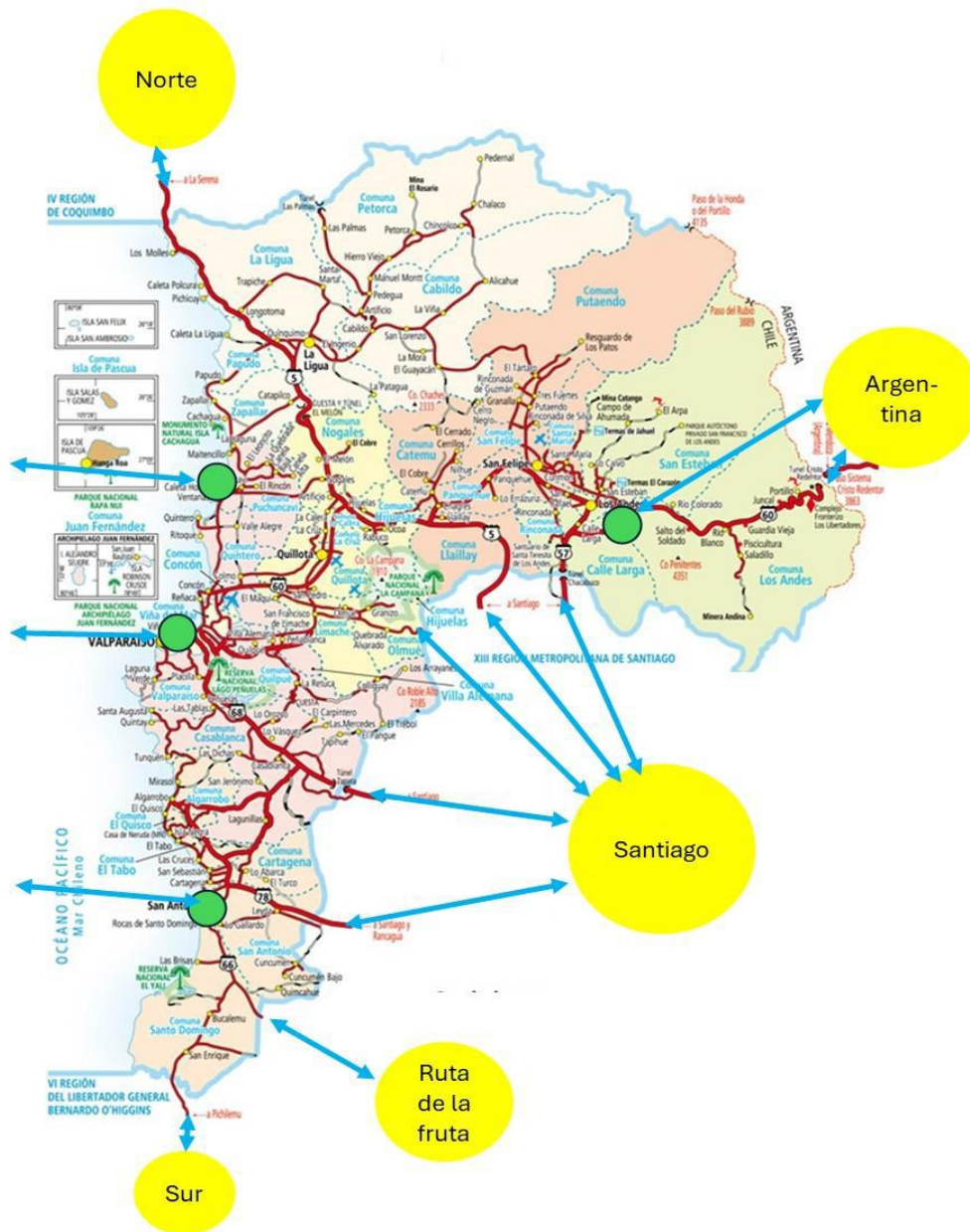
Al respecto, en la realización del taller de participación de actores relevantes que conocen o hacen uso de la vialidad, se tendrá una primera visión de los sectores críticos, lo que será complementado con consultas específicas a autoridades de la vialidad local o provincial y con visitas a terreno en la oportunidad en que se analice y defina la (o las) alternativas de mejoramiento.

La red vial de la región de Valparaíso tiene una extensión de 3.879 Km. de los cuales un 36,7% corresponde a caminos pavimentados, un 49,7% pertenecen a caminos con solución básica, y un 13,5 % son caminos de ripio y tierra.

La provincia de Petorca es lejos aquella que tiene una mayor proporción de caminos con soluciones de tierra (13,5%) según cuadro 4.1-4. La provincia de Quillota tiene la menor proporción de caminos pavimentados, siendo aquella a su vez que cuenta con casi el 68% cuyo tipo de carpeta corresponde a soluciones básicas, y tiene la menor proporción de caminos de ripio y tierra.

En las figuras siguientes se presenta la red vial de la Región en que se destacan las vías estructurantes, que forman parte de la red vial estratégica y sus conexiones con la RM con el norte del país y el exterior, y una visión de los ejes estructurantes.

Figura N°5.1- 1: Mapa Vial de La Región y principales conexiones con regionales vecinas



Fuente: Elaboración propia

Figura N°5.1- 2: Mapa de Red Vial Estratégica y nodos portuarios



Fuente: Elaboración propia

Nota: la figura incluye además la red ferroviaria que conecta con los nodos portuarios

Por las especiales características geográficas y topográficas del país y particularmente la región de Valparaíso, en que está presente la cordillera de la costa, cordones transversales y sinuosidad y pendientes para la accesibilidad a puertos y a las zonas precordillera y cordillerana, hace suponer que el trazado de los caminos y la circulación de vehículos, especialmente los de carga, sea en algunos de estos sectores de carácter conflictivo. Por lo anterior se prestará especial atención a los problemas que se generan en estas zonas donde es posible que se requiera analizar soluciones de trazado y mejoras en puentes y acceso a túneles.

En relación con los puentes y túneles que forman parte de las rutas concesionadas, éstas tienen la obligación de su adecuada mantención y de atender los problemas de seguridad que se presentan.

Con relación a los puentes que están bajo la tuición de la Dirección de Vialidad, su catastro lo dispone la Dirección de Puentes en cuanto a su condición de estado y capacidad y los proyectos para su mejoramiento que tienen considerados, además de la información que proporcionen los actores relevantes que serán consultados. Lo mismo para el caso de los túneles. En ambos tipos de obras se sabe que existen planes y proyectos de mejoramiento, que formarán parte del escenario base para la modelación.

## 5.2 Redes Ferroviarias

La infraestructura de la red Ferroviaria de la Región de Valparaíso y el control de tráfico, le pertenece a EFE. La línea férrea es casi en su totalidad de trocha 1,676 m., excepto el sector desde Las Andes a Río Blanco, que es de trocha métrica. El mantenimiento de la vía férrea se realiza a través de contratos de largo plazo de EFE con empresas contratistas, las que se obligan a conservar la vía en estándares predefinidos.

El material rodante de carga (carros y locomotoras), así como la operación de los servicios de transporte de carga es realizado por las empresas porteadoras FEPASA y TRANSAP, que tienen contratos de operación con EFE pagando unas tarifas de acceso a la red y peajes definidos en función de las toneladas kilómetro brutos transportadas.

Actualmente, solo en el Sector Limache – Puerto se realiza transporte de pasajeros, a cargo de EFE Valparaíso (ex Merval), y los servicios de carga pueden realizarse solo en ventana nocturna. Este sector cuanta con doble vía, con señalización automática y está electrificada.

La red ferroviaria que conecta con la región de Valparaíso tiene una extensión de 447 km y se desglosa según se indica en el cuadro siguiente, incorporando la trocha de la vía, que tipo de servicio se presta y está apto para la operación y el estándar de clase de vía.

**Cuadro N°5.2- 1: Longitud de vía, trocha, estándar de vía y tipo de servicio**

Sector	Km.	Trocha (1)	Estándar de vía (3)	Tipo de servicio
Alameda - Limache	143	Ancha	B y C	Carga
Limache -Puerto (2)	43	Ancha	D	Pasajeros - Carga
<b>Alameda - Puerto (Valparaíso)</b>	<b>186</b>	<b>Ancha</b>		
Ramal San Pedro Ventanas	45	Ancha	B	Carga
Ramal Llay-Llay - Los Andes	46	Ancha	C	Carga
Ramal Los Andes - Río Blanco	35	Angosta	B	Carga
<b>Alameda - San Antonio (Barrancas)</b>	<b>110</b>	Ancha	C	Carga

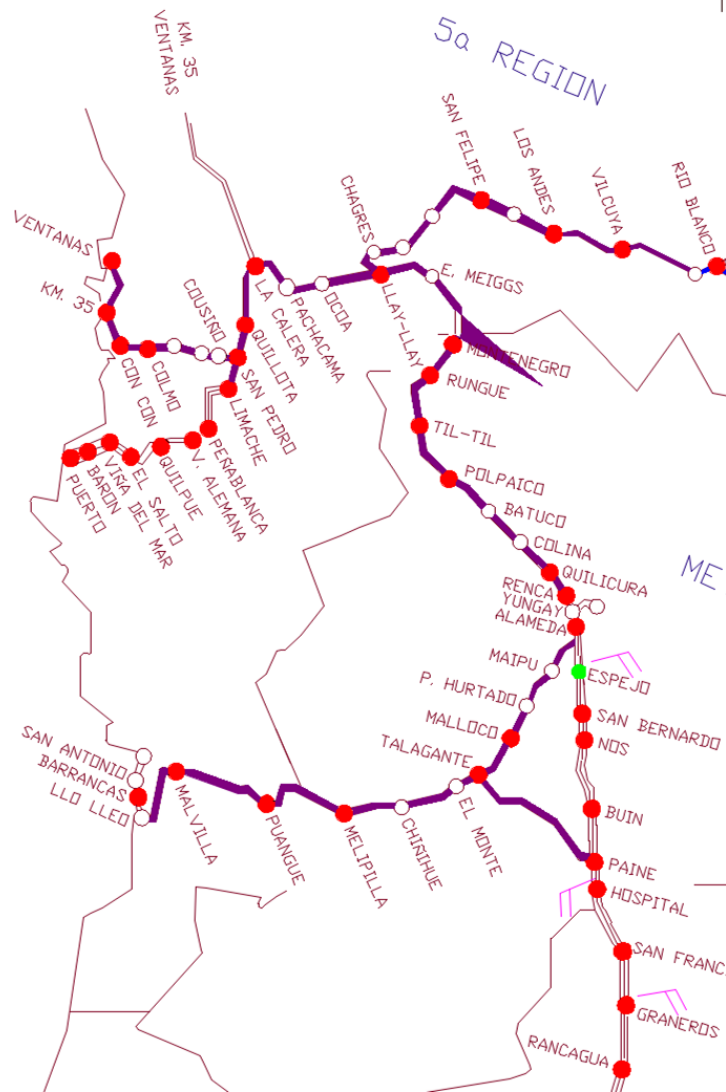
Fuente: Elaboración propia con antecedentes de EFE

Notas

- (1) Trocha ancha: 1,676 m., Trocha angosta: 1,000 m.
- (2) Sector de doble vía, electrificada y movilización CTC
- (3) Se refiere al estándar de seguridad de la vía, según velocidad máxima admisible, según trenes de carga y pasajeros

Estándar vías actuales Valparaíso	Tren carga (km/hora)	Tren pasajeros (km/hora)
Estándar B:	40	50
Estándar C:	65	100
Estándar D:	100	130

Figura N° 5-1: Red Ferroviaria Región de Valparaíso



Fuente: EFE

Las condiciones de operación de los trenes de carga, tanto en cuanto a su velocidad, longitud de trenes, pesos por eje y pauta de arrastre de las locomotoras están sujetas a las condiciones geométricas de la vía, a su estándar de seguridad y las distancias de cruzamiento. EFE define las condiciones de velocidades máximas de circulación de los trenes según estándares de seguridad de Clase de Vía.

Los itinerarios de cada uno de los trenes de carga que circulan por la red los define Control Tráfico de EFE, por lo que se dispone de información de los horarios de salida, paso por determinadas estaciones, cruzamientos y llegada a destino.

Actualmente circulan trenes de contenedores que normalmente se mueven entre un centro Logístico de la RM (Agunsa, Sitrans), y el terminal ferroviario de Barrancas. Estos trenes de contenedores son transportados por Fepasa y Transap.

**Cuadro N°5.2- 2:Ejemplo itinerarios trenes Fepasa con origen – destino Patio Barrancas**

Tren	Carros	Origen	Destino	Hora Salida	Hora Llegada	Tpo. viaje	Producto
50201	46	Alameda	Barrancas	5:10	8:42	3:32	Contenedores
50202	46	Barrancas	Alameda	21:17	1:29	4:12	Contenedores
50204	23	Barrancas	Malvilla	19:20	19:51	0:31	mixto
50203	23	Malvilla	Barrancas	20:26	20:57	0:31	mixto
50207	42	Alameda	Barrancas	14:55	18:24	3:29	Contened., Ánodos
50206	42	Barrancas	Malvilla	9:45	13:23	3:38	Contened, vacíos
50210	20	Los Lirios	Barrancas	2:08	6:23	4:15	carros granos vacíos, ánodos
50211	20	Barrancas	Los Lirios	19:45	1:00	5:15	carros granos cargados
50213	31	Curicó	Barrancas	22:40	4:49	6:09	contenedores
50214	31	Barrancas	Curicó	23:40	5:49	6:09	contenedores

Fuente: Estudio corredores ferroviarios zona central 2016

**Cuadro N°5.2- 3: Itinerario trenes de ácido sulfúrico de Transap (1)**

Tren	Días	Origen	Destino	Salida	Llegada	Tpo Viaje
60022	Ma a Do	Los Lirios	Barrancas	02:45	6:45	4:00
60021	Ma a Vi y Do	Barrancas	Los Lirios	12:35	16:35	4:00
60032	Lu	Los Lirios	Barrancas	04:00	08:00	4:00
60031	Lu	Barrancas	Los Lirios	13:40	17:40	4:00
60024	Sa y Do	Los Lirios	Barrancas	04:00	08:00	4:00
60023	Ma a Vi y Do	Barrancas	Los Lirios	16:40	20:40	4:00
60034	Lu a Vi	Los Lirios	Barrancas	08:20	12:20	4:00
60033	Lu	Barrancas	Los Lirios	18:10	22:10	4:00
60011	Sa	Barrancas	Los Lirios	13:00	17:40	4:40

Fuente: Datos de EFE 2024

(1) Normalmente trenes de 24 carros estanques

La capacidad actual de trenes de carga al Puerto de Valparaíso es de un máximo de dos trenes/día. Su velocidad máxima entre Alameda Limache es de 40 km/h, debido a su estándar de vía Clase B. Para el tramo Limache -Puerto, su velocidad máxima permitida es de 100 km/h.

La capacidad para el transporte de carga de/a Puerto San Antonio es actualmente de 12 a 14 trenes diarios, incluidos los trenes diarios de ácido sulfúrico.

Un tráfico importante de trenes son los que movilizan el mineral de concentrado de cobre desde mina Andina de Codelco, siendo portado en contenedores de concentrado, movilizado en carros de trocha métrica desde Río Banco a Los Andes. En los Andes, los contenedores son transferidas a carros de Trocha 1,676 m. y el tren continúa a su destino a las bodegas de acopio en Puerto Ventanas.

También se moviliza concentrado de cobre desde la estación ferroviaria de Lomas Blancas a Puerto Ventanas. Corresponde a concentrado de cobre de Anglo American.

La vía férrea de la empresa ferroviaria privada Ferronor S.A., de trocha métrica, comprende la vía entre La Calera e Iquique (1.800 km) más un ramal internacional que conectaba la región de

Antofagasta con Argentina a través del paso Socompa, está solo con actividad para el transporte de carga en algunos sectores de las regiones de Atacama y Antofagasta. El resto de la vía está en desuso y con un gran deterioro.

La vía desde la Calera al norte y en la región de Valparaíso no hace posible el transporte de carga. Cabe señalar que la principal carga que se transportaba en el tramo la estación La Calera y la estación El Melón (12 km) correspondía a Caliza, desde la mina Navío, que dejó de operar hace unos 20 años. No se conocen planes para reactivar el servicio de transporte de carga por la red de Ferronor de Calera al norte. Cualquier opción de transporte de carga implicaría rehabilitar completamente la vía férrea.

### 5.3 Cruces Ferroviarios

EFE tiene el inventario de 82 cruces ferroviarios de EFE en sus líneas en la región de Valparaíso, donde está calculado para cada uno su Índice de Peligrosidad (IP) al año 2015. En Anexo digital a este Informe se adjunta archivo “Cruces Región Valparaíso.xls” donde está el detalle de cada uno de estos 82 cruces.

De ese total, se han seleccionado aquellos puentes que tienen programada una intervención. Solo uno de ellos tiene contemplado una intervención de desnivelación.

**Cuadro N°5.3- 1: Cruces de EFE que tienen programada una intervención**

N°	Nombre	pk	Comuna	Ramal	IP	Protección	Proyecto Relacionado	Estado	Intervención	Estado Administración
1	El Puente	30,815	San Felipe	Lluy Lluy - Los Andes	361.238	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
2	Chagres	6,914	Catemu	Lluy Lluy - Los Andes	254.564	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
3	Dardiñac	31,618	San Felipe	Lluy Lluy - Los Andes	199.159	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
4	Nuevo Palomar	26,760	Panquehue	Lluy Lluy - Los Andes	114.823	Basculante	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
5	Sin Nombre (O'higgins)	1,150	Los Andes	Lluy Lluy - Los Andes	106.208	Señalética fija				Uso público no regulado
6	Cementerio	45,900	Los Andes	Lluy Lluy - Los Andes	71.835	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
7	Panquehue	19,464	Panquehue	Lluy Lluy - Los Andes	51.112	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
8	Morandé	2,170	Lluy Lluy	Lluy Lluy - Los Andes	34.349	Basculante	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
9	Sin Nombre	4,674	Lluy Lluy	Lluy Lluy - Los Andes	34.231	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado
10	Hnos. Clark	1,100	Los Andes	Los Andes - Río Blanco	1169781	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.		Público regulado
11	Sin Nombre	1,400	Los Andes	Los Andes - Río Blanco	238541	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.		Uso público no regulado
12	Sin Nombre	2,000	Los Andes	Los Andes - Río Blanco	46430	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.		Uso público no regulado
13	Portales	182,700	Valparaíso	Alameda - Puerto	595.251	Barrera Aut.	Proyecto Cruce Desnivel P	En desarrollo	Desnivelación	Público regulado
14	San Martín	128,040	La Cruz	Alameda - Puerto	502.733	Barrera Aut.	PAN I (93)	Finalizado	Barreras Automáticas	Público regulado
15	Santa Teresa	92,050	Lluy Lluy	Alameda - Puerto	327.957	Basculante	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
16	Sin Nombre	138,345	Quillota	Alameda - Puerto	259.635	Barrera Aut.	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado
17	O'Maitenes	107,195	Hijuelas	Alameda - Puerto	211.540	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
18	O'Higgins	93,350	Lluy Lluy	Alameda - Puerto	106.208	Basculante	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
19	Ocoa	105,200	Hijuelas	Alameda - Puerto	74.283	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
20	Sin Nombre (Las Cabr)	117,180	Calera	Alameda - Puerto	67.047	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado
21	Pachacama	111,580	Calera	Alameda - Puerto	49.783	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
22	Pachacamita	114,800	Calera	Alameda - Puerto	39.498	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
23	Pocochay	126,250	La Cruz	Alameda - Puerto	26.533	Barrera Aut.	PAN I (93)	Finalizado	Barreras Automáticas	Público regulado
24	Sin Nombre	103,195	Hijuelas	Alameda - Puerto	14.588	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado
25	Sin Nombre	94,600	Lluy Lluy	Alameda - Puerto	12.487	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado
26	Con Con	23,678	Quintero	San Pedro - Ventanas	1.081.412	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
27	San Pedro	0,182	Quillota	San Pedro - Ventanas	343.573	Barrera Aut.	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
28	Troncal	1,040	Quillota	San Pedro - Ventanas	129.334	Barrera Aut.	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
29	Colmo	18,095	Quintero	San Pedro - Ventanas	87.401	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
30	Sin Nombre	41,500	Punchuncavi	San Pedro - Ventanas	57.628	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado
31	Lo Venecia	4,407	Quillota	San Pedro - Ventanas	57.076	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Público regulado
32	Sin Nombre	8,600	Quillota	San Pedro - Ventanas	53.327	Señalética fija	PAN II (99) Aut (79)	En gestión de aprobación.	Barreras Automáticas	Uso público no regulado

Fuente: Elaboración con base en listado de puentes EFE, en región de Valparaíso

En lo referido a obras de mejoramiento en ejecución o planificadas asociadas a cruces en la región de Valparaíso, EFE señala 3 iniciativas que tienen por alcance normalizar y mejorar el estándar de seguridad en ellos.

En primer lugar, se encuentra en licitación para la etapa de ejecución el proyecto Normalización Cruce Concón del Ramal San Pedro - Ventanas, Región de Valparaíso, a desarrollar durante el año 2025.

Por otra parte, se encuentra en formulación y gestión ante el Ministerio de Desarrollo Social y Familia la etapa de ejecución del proyecto Normalización de Cruces a Nivel en la Red EFE- Etapa II, cuyo alcance considera la normalización de 76 cruces en la red de EFE, **28 de ellos en la región de Valparaíso, en los ramales Llay Llay – Los Andes, Los Andes – Río Blanco, Alameda-Puerto y San Pedro-Ventanas.**

Adicionalmente, se encuentra en etapa preinversional el estudio de desnivelación del cruce vial en el sector de Caleta Portales, Valparaíso.

## 5.4 Proyectos de Inversión EFE

### a) Plan Trienal

**Cuadro N°5.3- 2: Proyectos de inversión Plan Trienal EFE tanto para carga como pasajeros**

BIP	Cartera de inversiones Grupo EFE	Etapa	Ppto Etapa (MMS)	Estado de Avance
30263472-0	HABILITACION EXTENSIÓN METRO VALPARAÍSO QUILLOTA LA CALERA	Diseño	46.348,8	En Adjudicación de Ingeniería de Detalles. En proceso de tramitación ambiental para obtención RCA.
30220876-0	CONSTRUCCION NUEVA ESTACIÓN VALENCIA DE METRO VALPARAÍSO	Ejecución	18.349,2	Obras en ejecución, se espera su entrada en operación en 2025.
40056424-0	AMPLIACION CAPACIDAD SERVICIO FERROVIARIO DE PASAJEROS EFE VALPARAÍSO	Ejecución	34.869,6	En formalización contrato de adquisición de 5 trenes. Se proyecta entrada en operación 2026.
40014132-0	NORMALIZACION INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA COSTA NORTE ETAPA I	Ejecución	38.895,6	Se proyecta inicio de obras durante Q3 2025, considerando una puesta en servicio en Q1 2026.
40025788-0	NORMALIZACION INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA EN PATIOS ALAMEDA Y BARRANCAS*	Ejecución	3.046,2	Obras en ejecución, en proceso de adquisición de suministros (durmientes y rieles).
30465394-0	NORMALIZACION TRAZADO FERROVIARIO METRO VALPARAÍSO TRAMO LIMACHE PUERTO	Diseño	1.670,7	Finalizando etapa de Diseño, definiciones para siguiente etapa.
40036240-0	REPOSICION CATENARIAS BORDE COSTERO EFE VALPARAISO	Ejecución	1.835,8	En formalización contractual, se proyecta inicio de obras en nov-2024.
40062258-0	NORMALIZACION CRUCE CONCÓN DEL RAMAL SAN PEDRO - VENTANAS, REGIÓN DE VALPARAÍSO	Ejecución	509,4	En proceso de licitación, se espera adjudicar a fines de 2024.
40027688-0	CONSERVACION MATERIAL RODANTE METRO VALPARAÍSO 2021-2025	Ejecución	3.385,7	En ejecución de contrato de mantenimiento.
40036976-0	CONSERVACION VÍA FÉRREA ZONA NORTE	Ejecución	27.901,0	En ejecución de contratos de mantenimiento.

BIP	Cartera de inversiones Grupo EFE	Etapas	Ppto Etapa (MMS)	Estado de Avance
40017144-0	HABILITACION DE CONTROL POR SEÑALIZACION VIRTUAL PARA RED DE EFE*	Ejecución	79.445,0	Contrato principal de señalización y planificación firmado sept-24. Término proyectado para Q2 2027.
40000060-0	CONSTRUCCION CORREDOR FERROVIARIO INTERMODAL ALAMEDA – BARRANCAS*	Factibilidad	10.936,6	Desarrollando los estudios ambientales y de ingeniería necesarios para definir las siguientes etapas.
30483873-0	MEJORAMIENTO TERMINAL INTERMODAL BARRANCAS	Ejecución	18.646,5	En ejecución de obras, inicio agosto 2024. Proyectado término 2026.
40026312-0	CONSTRUCCIÓN DESVÍOS PARA TRENES DE 600 M Y SALAS TÉCNICAS	Ejecución	48.558,1	Se encuentra en licitación de obras, con inicio proyectado en el 2025.
40046909-0	ANALISIS OFERTA Y DEMANDA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN EL VALLE DEL ACONCAGUA	Estudio Básico	343,3	Financiamiento GORE. En desarrollo, proceso de levantar información (flujos, velocidades, encuestas, etc).
-	CONSTRUCCIÓN CRUCE DESNIVELADO FRANCIA-BARÓN**	Diseño	215	Financiamiento SERVIU. En desarrollo ingeniería. Paso peatonal.

(\*) Proyectos EFE con alcance en la Región de Valparaíso

(\*\*) Abordado por EFE a través del proyecto Habilitación Accesos de Personas Discapacitadas a Estaciones Merval, en etapa de Diseño, cuyo alcance considera 13 estaciones para cumplir con Accesibilidad Universal.

- b) Estado de avance de los proyectos de inversión Limache – Quillota, Quillota – Limache y otros relacionados con EFE Valparaíso o EFE Central para la Región.

El proyecto Habilitación Extensión Metro Valparaíso Quillota La Calera obtuvo RS para la etapa de Diseño en octubre de 2024 y actualmente, se encuentra en proceso de adjudicación de la Ingeniería de Detalles, la cual se desarrollará durante los años 2025 2026. En paralelo, se encuentra en proceso de tramitación ambiental para la obtención de la RCA, en septiembre de 2024 ingresó al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) la Adenda 1 del proyecto (\*). La inversión total estimada es cercana a los MMUSD 880. Se adjunta a este oficio, archivo “Antecedentes Generales Extensión Quillota La Calera.pdf”.

(\*) Ver:

[https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id\\_expediente=2153788043](https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2153788043)

- c) Otros proyectos

Respecto a los proyectos asociados al Programa Plataforma Logística Ferroportuaria, se puede señalar que el proyecto Mejoramiento Terminal Intermodal Barrancas se encuentra en ejecución, con inicio en agosto 2024, proyectando su término al 2026. El proyecto Construcción Desvíos para trenes de 600m y Salas Técnicas se encuentra en licitación de obras, con inicio proyectado en el 2025.

Finalmente, el proyecto Construcción Corredor Ferroportuario Intermodal Alameda-Barrancas se encuentra en etapa de factibilidad, desarrollando los estudios ambientales y de ingeniería necesarios para definir las siguientes etapas.

- d) Planes y proyectos para mejorar el acceso ferroviario y operación en los Puertos.

Los proyectos asociados al Patio Barrancas y San Pedro-Ventanas se indican en el cuadro 5.3-2 anterior, denominados Normalización Infraestructura Ferroviaria en Patios Alameda y Barrancas, y Normalización Infraestructura Ferroviaria Costa Norte Etapa I, respectivamente.

Respecto del proyecto del patio Yolanda en Valparaíso, es una iniciativa que EFE está analizando a nivel de idea por lo que no ha sido constituida formalmente dentro de la cartera de EFE.

## 6 CARACTERIZACIÓN DE LOS NODOS DE CONEXIÓN

En este capítulo se caracterizan los nodos de conexión, ya sean puertos y terminales marítimos, pasos fronterizos y centros de transferencia de carga, por su influencia en los niveles de carga que se transporta por la red vial de la región.

Se describen los puertos de la región, su grado de, características de accesos terrestres, particularmente los modos y vías de acceso y la capacidad total de transferencia del terminal, junto con elementos de la demanda del puerto como son los volúmenes históricos de transferencia portuaria de carga. Identificando además la localización de instalaciones de apoyo a operación de terminales portuarios y centros de intercambio modal, como son las zonas de apoyo logístico.

Finalmente, de aporta información sobre el Paso Fronterizo Cristo Redentor puerta de conexión de la región con los países vecinos.

### 6.1 El Sistema Portuario

La región de Valparaíso constituye un eje fundamental para el sistema portuario y logístico de Chile, integrando una red de puertos, nodos terrestres y zonas logísticas que conectan al país con los mercados internacionales. Esta infraestructura no solo facilita el comercio exterior, sino que también optimiza la distribución de bienes en el mercado interno, fortaleciendo la economía nacional.

Entre los principales nodos logísticos destacan los puertos de San Antonio, Valparaíso y Ventanas, que sobresalen por sus capacidades y especializaciones. El Puerto de San Antonio, el mayor del país, lidera en la transferencia de contenedores y graneles, mientras que el Puerto de Valparaíso, con su tradición marítima, complementa sus operaciones con carga contenerizada y fraccionada, además de atender naves de pasajeros. Por su parte, el Puerto de Ventanas se especializa en graneles sólidos y líquidos, apoyando industrias clave como la minera y energética, sumados a ellos están los terminales de la Bahía de Quintero orientado al sector de combustibles.

A esta red marítima se suma el Puerto Terrestre de Los Andes, un nodo en la integración bioceánica que facilita el tránsito de carga internacional a través del Paso Cristo Redentor, conectando Chile con Argentina y fortaleciendo el comercio regional con la zona de Cuyo.

Además de sus puertos, la región de Valparaíso cuenta con zonas logísticas clave que complementan y potencian las operaciones portuarias, mejorando la eficiencia y la sostenibilidad del sistema:

- Plataforma Logística Internacional de San Antonio (PLISA), en desarrollo, esta infraestructura busca regular el flujo de camiones hacia el puerto de San Antonio, descongestionando los accesos y proporcionando servicios logísticos avanzados.

- La zona de Malvilla, situada en las cercanías de San Antonio, cuenta con infraestructura emergente que se proyecta como un nodo clave para la regulación del tránsito de transporte pesado y la prestación de servicios logísticos especializados.
- Zona de Extensión de Apoyo Logístico (ZEAL), localizada en Valparaíso, ZEAL centraliza actividades de fiscalización aduanera y coordinación logística, reduciendo tiempos de espera y optimizando el flujo de carga hacia los terminales portuarios.
- Las áreas de Placilla y Parque Industrial Curauma concentran depósitos de contenedores, centros de distribución y servicios logísticos, actuando como puntos estratégicos para la gestión de carga terrestre y portuaria.
- El Sauce, aunque emergente, se perfila como un espacio complementario para actividades logísticas extraportuarias, aportando capacidad adicional en la región.

En conjunto, estas zonas logísticas no solo alivian la congestión vial y mejoran la conectividad terrestre, sino que también potencian la competitividad de los puertos de la región, integrando servicios clave en las cadenas de suministro.

**Figura N°6.1- 1: Sistema Portuario Regional**



Fuente. Elaboración Propia

Figura N°6.1- 2 b): Nodos Portuarios – Red Vial Estratégica

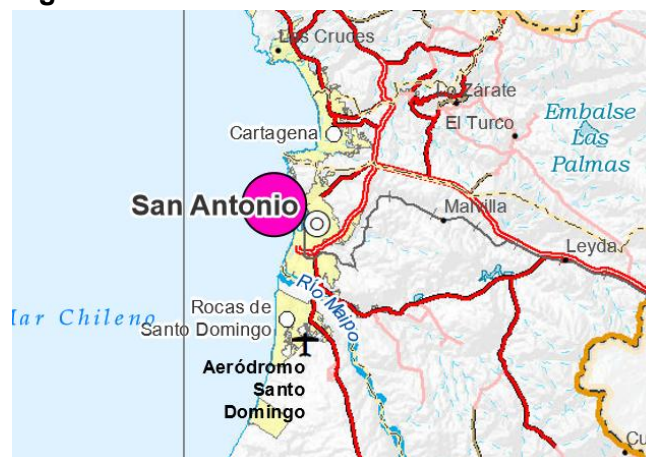


Fuente: Elaboración propia

### 6.1.1 Puerto San Antonio

El Puerto de San Antonio, ubicado en la comuna del mismo nombre en la región de Valparaíso, es el principal puerto de Chile en términos de transferencia de carga, destacándose por su infraestructura, equipamiento y conectividad.

Figura N°6.1- 3: Ubicación Puerto San Antonio



Fuente: Elaboración Propia

### 6.1.1.1 Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura de puerto San Antonio está formada por cuatro frentes de atraque: Terminal Molo Sur (sitios 1, 2 y 3), Terminal Espigón (sitio 4-5, Costanera 1, Costanera 2, sitios 6 y 7), Terminal Norte (sitio 8) y Terminal Policarpo Toro (sitio 9) más un muelle pesquero.

Figura N°6.1- 4: Sitios de Atraque Puerto San Antonio



Fuente: Plan Maestro EPSA

- *Terminal Molo Sur (sitios 1, 2 y 3)*

Concesionado en esquema monoperador desde el 1 enero de 2020 hasta 31 diciembre 2029 a San Antonio Terminal Internacional S.A. (STI) para su administración, desarrollo, mantenimiento y explotación.

El frente de atraque tiene 930 metros de longitud por 90 metros de ancho aproximadamente, que cuenta con tres sitios de atraque denominados sitios 1, 2 y 3, en conjunto con sus respectivas áreas de respaldo, abarcan una superficie de 29,5 hectáreas.

Está equipado con ocho grúas pórtico para la transferencia de carga contenerizada y fraccionada.

En el sector del arranque del Molo Sur, se encuentra la concesión de área otorgada a Terquim, empresa especializada en el almacenamiento y la transferencia de granel líquido, y que utiliza los dos sistemas de conducción y embarque de graneles líquidos, situados en los sitios 2 y 3 del Frente Molo y otro en el Frente Costanera Espigón. La empresa Terquim almacena, para el embarque, el ácido sulfúrico del mineral El Teniente, que llega por ferrocarril desde la estación Los Lirios en carros estanque.

- *Terminal Costanera Espigón*

Concesionado en modalidad mono operador desde el 6 noviembre del año 2011 hasta el 6 de noviembre del 2031, pudiendo ampliarse hasta el año 2036 a la empresa Puerto Central S.A.(PCE) (hoy DP World S.A.).

Cuenta con tres líneas de atraque: los sitios 4-5, el Muelle Costanera 1 y 2 y los sitios 6 y 7. El frente de atraque poniente del espigón, sitios 4 -5, tiene una longitud de 240 metros, con profundidad -12 metros. El frente de atraque Costanera tiene una longitud de 700 metros, con profundidad -15 metros. Actualmente se encuentra en operación un punto de embarque para ácido sulfúrico y un túnel para descarga de Clinker que en un ducto subterránea se lleva a bodega de embarque en la estación Barrancas de EFE. Los sitios 6 y 7, en el frente de atraque oriente del espigón, tienen en total una longitud de 321 metros. Los calados máximos autorizados de los sitios son 6,49 y 4,89 metros, respectivamente. Estos sitios no se encuentran operativos actualmente, debido a los daños provocados por los sismos de 1985 y 2010.

Maneja carga contenerizada, fraccionada y graneles sólidos y líquidos.

- *Terminal Norte (sitio 8)*

Es administrado por la empresa Puerto Panul S.A bajo un sistema mono operador, desde el 1 de enero de 2000 con vigencia hasta el 31 de diciembre de 2029.

El frente de atraque dispone de 186 metros de largo y 12,2 metros de calado y dos grúas. Estas grúas son de tipo Fam y Ardelt con capacidades de 700 y 450 Toneladas/Hora respectivamente.

Transfiere graneles agrícolas importados, como trigo, maíz y soja.

- *El Terminal Policarpo Toro (sitio 9)*

Concesionado en esquema multioperador desde el 27 de agosto del 2020 hasta el 31 de diciembre de 2029 a QC Policarpo Toro S.A.

El terminal cuenta con un frente de atraque de 62,3 metros de largos, está autorizado para atender naves de hasta 190 metros de eslora y un calado máximo de 10 metros y está equipado con un sistema de ductos que permite transferir graneles líquidos, principalmente productos químicos, a un conjunto de estanques ubicados en el sector contiguo, fuera del recinto portuario.

El equipamiento del puerto, operado por el sector privado es el siguiente:

**Cuadro N°6.1- 1: Equipamiento Puerto San Antonio**

Terminal	Equipo	Cantidad	Capacidad'	Uso
STI	Grúa STS ZPMC	8	85 Ton.	Transferencia de contenedores
	Grúa STS Noell	2	60 Ton.	Transferencia de contenedores
	Grúa RTG ZPMC	8	40 Ton.	Apilamiento de contenedores
	Maquinaria Reachstacker	12	Full	Apilamiento de contenedores
	Maquinaria Top Lifter	15	Full	Apilamiento de contenedores
	Maquinaria Top Lifter	3	Vacíos	Apilamiento de contenedores
DP World	Grúa STS Liebherr P197L(WS)	7	85 Ton.	Transferencia de contenedores
	Grúa RTG Kalmar	14	41 Ton.	Apilamiento de contenedores
	Maquinaria Reachstacker	9	Full	Apilamiento de contenedores
	Maquinaria Reachstacker/Top Lifter	4	Vacíos	Apilamiento de contenedores
Panul	Grúa Fam	700	Ton/hr	Descarga granel sólido
	Grúa Ardelt	450	Ton/hr	Descarga granel sólido

Fuente: Plan Maestro EPSA

Las áreas las áreas de los Frentes de Atraque concesionados son destinadas a la transferencia de carga (delantal de muelle), almacenamiento descubierto y bodegas, según se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°6.1- 2: Áreas Puerto San Antonio**

Terminal	Área Total (Ha)	Área transferencia (Ha)	Almacenamiento y acopio descubierto (Ha)	Bodegas (Ha)	Otros (Ha)
STI	29,5	4,7	17,3	0,5	7,0
DPW	35,5	3,7	25,5	0,4	5,9
Panul	1,37	0,1	1,27	0	0
QC Policarpo Toro	0,5	0,5			

Fuente: Plan Maestro EPSA

#### 6.1.1.2 Transferencia de Carga

El puerto de San Antonio se transfiere Los siguientes tipos de carga:

- **Carga Contenerizada:** Incluye principalmente productos frutícolas, productos alimenticios envasados, productos líquidos contenerizados, y en menor cantidad sustancias y productos químicos, productos de papel y celulosa, cobre metálico, entre otros.
- **Carga Fraccionada:** Cargas diversas como productos minerales no metálicos (cementos hidráulicos, cal, etc.), productos de la industria del acero (barras, perfiles, etc.), cátodos de cobre, automóviles, madera, entre otros.
- **Graneles Sólidos:** Granos para consumo humano y animal.
- **Graneles Líquidos:** Principalmente ácido sulfúrico en el embarque y productos químicos varios en el desembarque.

**Cuadro N°6.1- 3: Transferencia Histórica Puerto San Antonio. Toneladas**

Años	Contene- Dores	Fraccionada	Sólidos	Líquidos	Total Puerto	Variación Anual
1990	251.678	673.109	1.075.666	132.232	2.132.685	-
1991	394.234	558.129	1.290.245	135.103	2.377.711	11,5%
1992	367.408	558.223	1.742.348	168.778	2.836.757	19,3%
1993	885.093	525.778	1.915.487	174.446	3.500.804	23,4%
1994	1.325.867	627.778	2.013.411	189.483	4.156.539	18,7%
1995	2.482.002	959.132	2.015.443	179.699	5.636.276	35,6%
1996	3.100.952	1.157.569	1.993.616	187.491	6.439.628	14,3%
1997	3.742.280	1.076.197	1.630.505	163.994	6.612.976	2,7%
1998	3.946.874	940.803	2.259.368	212.179	7.359.224	11,3%
1999	3.935.405	845.211	3.001.488	514.876	8.296.980	12,7%
2000	4.604.180	1.046.606	2.952.458	562.457	9.165.700	10,5%
2001	4.270.651	1.036.593	2.735.445	809.621	8.852.310	-3,4%
2002	4.724.405	772.208	2.831.578	946.317	9.274.509	4,8%
2003	5.499.885	681.922	2.530.008	1.037.854	9.749.668	5,1%
2004	6.770.295	613.922	2.418.029	950.388	10.752.634	10,3%
2005	7.987.169	695.780	2.336.185	1.143.632	12.162.765	13,1%
2006	6.748.475	705.756	3.705.312	1.103.932	12.263.476	0,8%
2007	6.564.856	1.027.002	4.062.086	986.945	12.640.889	3,1%
2008	7.051.791	1.314.169	3.721.765	1.112.636	13.200.362	4,4%
2009	7.010.838	943.678	3.007.974	1.147.488	12.109.977	-8,3%
2010	8.527.786	1.514.633	3.253.506	1.139.547	14.435.472	19,2%
2011	9.337.061	1.699.397	3.465.904	1.208.237	15.710.599	8,8%
2013	11.609.651	1.147.209	3.429.293	1.259.994	17.446.146	4,6%
2014	10.622.620	931.679	3.413.308	1.208.429	16.176.037	-7,3%
2015	11.724.028	936.413	3.540.731	1.204.650	17.405.823	7,6%
2016	12.396.136	904.747	3.689.490	1.219.748	18.210.121	4,6%
2017	11.607.300	1.003.323	4.153.518	1.184.901	17.949.042	-1,4%
2018	15.331.489	955.136	4.565.855	1.207.649	22.060.128	22,9%
2019	16.221.399	693.765	4.714.327	1.051.356	22.680.847	2,81%
2020	15.713.076	470.602	4.674.066	1.162.597	22.020.341	-2,91%
2021	18.931.189	703.581	4.295.227	1.162.644	25.092.640	13,95%
2022	16.771.296	594.830	4.024.148	1.137.501	22.527.775	-10,22%

Fuente: Plan Maestro EPSA

El puerto ha mostrado un crecimiento sostenido en la transferencia de carga, especialmente en la categoría contenerizada. Aunque en 2023 experimentó una disminución del 7% en el volumen total transferido, se mantuvo como uno de los menos afectados a nivel regional.

**Cuadro N°6.1- 4: Variación Carga 2220-2023**

TIPO CARGA (TON)	PUERTO SAN ANTONIO		
	2022	2023	VARIACION (%)
CONTENEDORIZADA	16.771.296	14.995.488	-11%
FRACCIONADA	594.830	426.769	-28%
GRANEL SOLIDO	4.024.148	4.448.730	11%
GRANEL LIQUIDO	1.137.501	1.130.174	-1%
<b>TOTAL</b>	<b>22.527.775</b>	<b>21.001.161</b>	<b>-7%</b>
TEUS	1.693.262	1.540.538	-9%

Fuente: Elaboración Propia – Información Memorias 2022 y 2023

### 6.1.1.3 Conectividad y Accesos

El área de influencia del puerto comprende las regiones Metropolitana, de Valparaíso y del Libertador B. O'Higgins, alcanzando parte de las regiones de Coquimbo y del Maule. A esta área debe también agregarse una proporción de las cargas de las zonas del sur de Chile, que son transbordadas desde servicios de cabotaje a servicios de ultramar para sus destinos internacionales. Además, el comercio exterior marítimo de la provincia de Mendoza en Argentina.

Para la transferencia de carga desde Puerto de San Antonio hacia su área de influencia, se utilizan principalmente la siguiente infraestructura vial y vías de acceso:

Ruta 78: denominada "Autopista Del Sol", es una carretera concesionada que une San Antonio con la ciudad de Santiago.

Ruta 66: también conocida como "Camino de la Fruta", es una carretera de aproximadamente 150 kilómetros, que permite llegar a la región O'Higgins y también a la Ruta 5 conecta el puerto con la zona sur del País.

Ruta 68: a través del "Camino Lagunillas", el cual llega a la ciudad de Casablanca, San Antonio está interconectado con la Ruta 68, la que a su vez conecta con la ciudad de Valparaíso.

Ruta 5: la Ruta 66, 68 y 78 permiten la conexión de San Antonio con la Ruta 5, permitiendo así el acceso desde y hacia San Antonio a cualquier punto del País, como también a países vecinos.

Ruta 60-CH: la Ruta 68 permite acceder a la Ruta 60-CH carretera de 145 Km. que une la ciudad de Valparaíso con Los Andes, permite acceder al paso Los Libertadores para atravesar la Cordillera de los Andes e ingresar a Argentina a la altura de la ciudad de Mendoza.

Ruta 57: Conecta Santiago con la ciudad de Los Andes y desde ésta con la ciudad Argentina de Mendoza.

Camino Lagunillas: Une Valparaíso con San Antonio, pasando por Lo Zárate, Orrego Bajo y Casablanca.

Ruta F-50: Conecta ruta 68 con Villa Alemana y Quilpué

Con relación a los caminos internacionales, existen dos vías para acceder al Puerto de San Antonio:

Paso Fronterizo Los Libertadores o Sistema Integrado Cristo Redentor, que cruza hacia Argentina a la altura de la ciudad de Mendoza. La distancia desde Mendoza hasta San Antonio es de 450 Km.

Paso Pehuenche: cruza hacia Argentina en la Región del Maule, a la altura de la comuna de Talca.

La conectividad ferroviaria del puerto está dada por el ramal Alameda - San Antonio que une Santiago con San Antonio y se utiliza para transportar exclusivamente carga.

A pesar de su capacidad estimada de 2.650.000 TEU anuales, el puerto enfrenta desafíos en los accesos terrestres, que representan el principal cuello de botella para alcanzar su máximo potencial operativo.

#### *6.1.1.4 Proyecciones y Planes de expansión*

Según lo establecido en el Plan Maestro de Puerto San Antonio se presentan el siguiente desarrollo, especializaciones y uso de áreas para distintos horizontes de tiempo:

Horizonte 2027: Considera mantener el uso del Molo Sur y Costanera-Espigón, así como los muelles del sector norte, es decir, frentes multipropósitos con especialización en transferencia de contenedores en el caso STI y contenedores, carga fraccionada y granel, en DPW. En cuanto a los terminales del sector norte, sitios 8 y 9, se considera mantener su utilización específica para transferencia de granel de tipo sólido y líquido, respectivamente.

Horizonte 2042: Incorpora la operación del Puerto Exterior, lo cual impacta las operaciones de las instalaciones portuarias existentes, por su carácter de terminal especializado en la transferencia de contenedores. Se considera que la actividad principal de transferencia en los sectores Molo Sur (T1) y Costanera-Espigón, deberán incluir los restantes tipos de carga.

Se considera la siguiente cronología para el Puerto Exterior:

2020 – 2025: Desarrollo estudios ambientales, tramitación RCA, prospecciones para financiamiento, acuerdos de financiamiento y llamado Manifestación de Interés (2 de abril al 31 de mayo de 2024).

2025 – 2026: Contratación e inicio de obras habilitantes, licitación de obras del Molo de Abrigo.

2027 – 2033: Construcción Molo de Abrigo, licitación concesión Terminal Mar.

2033 – 2036: Construcción e inicio de operación Terminal Mar.

|

Figura N°6.1- 5: Puerto Exterior



Fuente: Memoria Puerto San Antonio 2023

El Puerto Exterior contará con 8 sitios de atraque en dos terminales de 1.730 metros cada uno y estará preparado para recibir naves portacontenedores de última generación de 400 metros de eslora. En plena operación, permitirá triplicar la actual capacidad del puerto, alcanzando el Puerto San Antonio una capacidad de más de 8 millones de TEU anuales y cerca de 90 millones de toneladas anuales, si se incorporan la carga a granel y fraccionada, considerando la infraestructura actual y futura.

### 6.1.2 Puerto Valparaíso

Puerto Valparaíso, ubicado en la bahía del mismo nombre, es uno de los principales nodos logísticos del país. Protegido por un molo de abrigo, el puerto opera de manera eficiente durante la mayor parte del año, convirtiéndose en un eje estratégico del sistema portuario chileno.

Como parte del sistema portuario central del país, Puerto Valparaíso atiende una matriz de productos muy diversificada, a excepción de carga en graneles líquidos y sólidos. Productos tales como cobre, frutas, acero en bobinas, y todos los productos industriales tanto de importación como de exportación contenerizados operan frecuentemente por los tráficos navieros atendidos desde Valparaíso.

Figura N°6.1- 6: Ubicación Puerto Valparaíso



Fuente: Elaboración Propia

#### 6.1.2.1 Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura de puerto Valparaíso está formada por ocho sitios de atraque, distribuidos en dos terminales tal como se presenta a continuación:

- *Terminal 1:*

Operado en sistema monopropietario por la empresa concesionaria Terminal Pacífico Sur Valparaíso S.A. (TPS), sociedad integrada por Neltume Ports S.A. (60,01%) y Contug Terminals S.A. (39,99%). Inicio de operaciones: enero 2000 y cuenta con una concesión por 30 años (20 años prorrogados por 10 años más).

**Figura N°6.1- 7: Terminal 1 Puerto Valparaíso**



Fuente: [www.puertovalparaiso.cl](http://www.puertovalparaiso.cl)

Incluye los sitios 1, 2 y 3 que conforman un frente de atraque de 740 metros de longitud, con una superficie de 80.906 [m<sup>2</sup>] y los sitios 4 y 5 otro frente de atraque de 266 metros, con una superficie de explanadas pavimentadas de 35.640 [m<sup>2</sup>]. Con una superficie total: 15 hectáreas.

**Cuadro N°6.1- 5: Características Frente de Atraque**

FRENTE DE ATRAQUE	LARGO (METROS)	CALADO (METROS)
1-3	740	14,1
4-5	266	9,40

Fuente: Empresa Portuaria Valparaíso

Transfiere carga contenerizada, refrigerada y fraccionada, atendiendo también naves de pasajeros.

El Terminal 1 cuenta con el siguiente equipamiento para el manejo y transferencia de carga, todos de propiedad de TPS:

- 2 grúas pórtico Post-Panamax marca ZPMC, capacidad de levante 50 [t] bajo spreader; trocha 24,38 [m]; alcance 50 [m].
- 1 grúa pórtico Super Post-Panamax marca ZPMC, capacidad de levante 50 [t] bajo spreader; trocha 24,38 [m]; alcance 50 [m]; doble boom.
- 5 grúas pórtico STS Megamax marca Liebherr, capacidad de levante 65 [t]; alcance 62 [m].
- 1 grúa móvil GOTTWALD, modelo HMK 280E y 300E; Capacidad máxima 100 [t]; Alcance 50 [m].
- 15 equipos para apilamiento de contenedores en patio tipo RTG, marca Kalmar, cap. máxima 32,5 [t] bajo spreader, 26,1 metros de trocha (ancho 7+1)9, 6 sobre 1 en altura 10.
- 9 equipos de patio para manejo de contenedores, tipo Reach Stacker
- 7 equipos para apilamiento de contenedores vacíos tipo Empty Handler.

- **Terminal 2:**

Operado por la empresa concesionaria Terminal Portuario de Valparaíso S.A. (TPV), sociedad conformada por Agencias Universales S.A. (99,9%) y Terminales y Servicios de Contenedores S.A. (0,1%). Cuenta con una concesión por 4 años que fue adjudicada en 2021, iniciando operaciones en marzo 2022. . El Terminal 2 corresponde al llamado Espigón y está conformado por los sitios 6, 7 y 8, con una superficie de explanadas pavimentadas 24.000 [m<sup>2</sup>] en los sitios 7 y 8 y de 40.000 [m<sup>2</sup>] en sector Costanera y cuenta con una superficie total de 6,57 hectáreas.

**Figura N°6.1- 8: Terminal 2 Puerto Valparaíso**



Fuente: [www.puertovalparaiso.cl](http://www.puertovalparaiso.cl)

Transfiere carga contenerizada, refrigerada y fraccionada, atendiendo también naves de pasajeros.

**Cuadro N°6.1- 6: Característica Frente de Atraque**

SITIO	LARGO TOTAL (MTS.)	CALADO MÁXIMO AUTORIZADO (MTS.)
6	245,0	8,4
7	120,0	6,9
8	240,0	9,30 metros entre las bitas N° 53 – 5 y la N° 59 ; 8,90 metros entre las bitas N° 59 y la N° 60 + 12 para cualquier tipo de faena

Fuente: Empresa Portuaria Valparaíso

El Terminal 2 cuenta con el siguiente equipamiento para el manejo y transferencia de carga, todos de propiedad de TPV:

- 2 grúas móvil marca GOTTWALD, modelo HMK 6407, capacidad máxima 100 [t]; Alcance 51 [m].
- 3 equipos de patio para manejo de contenedores; Reach Stacker KALMAR.
- 5 grúas horquilla, cap. Máxima 3 [t], marca Komatsu.
- 25 grúas horquilla, cap. Máxima 1.8 [t], marca Komatsu.
- 2 equipos para el apilamiento de contenedores tipo Top Lifter, marca Komatsu.

- *Sector Barón*

Ubicado hacia el oriente del puerto, posee un muelle de penetración de uso transparente, este sector está destinado actualmente a uso turístico. Cuenta con un muelle de penetración y un área total de 64.000 m<sup>2</sup>.

- *Terminal de Pasajeros*

Terminal a cargo del embarque y desembarque de pasajeros que arriban o parten desde Puerto Valparaíso en un viaje en crucero. Cuenta con área total de 10.200 m<sup>2</sup>, compuesta por área edificio con: 4.200 m<sup>2</sup> y área de estacionamiento con 6.000 m<sup>2</sup>. Cuenta además con un sector de 15.500 m<sup>2</sup> destinado al estacionamiento de buses que transportan los pasajeros tipo shuttle. Los pasajeros desembarcan en alguno de los sitios en los terminales 1 o 2, según disponibilidad, y posteriormente son movilizados al Terminal de Pasajeros para efectuar los controles realizados por los organismos fiscalizadores como Aduana, SAG y Policía Internacional. Fuera de temporada de cruceros, el edificio se habilita como centro de eventos de escala regional.

**Figura N°6.1- 9: Terminal de Pasajeros Puerto Valparaíso**



Fuente: [www.puertovalparaiso.cl](http://www.puertovalparaiso.cl)

Actualmente el edificio es administrado por EPV, luego del término del contrato de concesión con Valparaíso Terminal de Pasajeros S.A. en diciembre del 2020.

#### 6.1.2.2 *Transferencia de Carga*

Puerto Valparaíso transfiere Carga Contenerizada y Carga Fraccionada:

- *Exportación:* principalmente productos frutícolas, cobre, comestibles (vinos, pescados, frutas secas y en conserva), industriales (maderas, harina de pescado) y agropecuarios.
- *Importación:* principalmente productos industriales (repuestos, fibras textiles, maquinarias), siderúrgicos (bobinas de acero, planchas de hierro, alambrón).

En cuanto a la evolución de la cantidad y tipos de carga de Puerto Valparaíso puede observarse que ha tenido una disminución constante de la carga contenerizada del año 2017 a 2023 que alcanza el 33%.

**Cuadro N°6.1- 7: Transferencia Histórica Puerto Valparaíso**

AÑO	TIPO DE CARGA		
	CONTENEDORIZADA	FRACCIONADA	TOTAL
2006	6.218.325	1.752.941	7.971.266
2007	8.438.387	1.275.333	9.713.720
2008	9.526.599	1.372.261	10.898.860
2009	7.002.572	973.190	7.975.762
2010	8.890.206	1.260.906	10.151.112
2011	9.305.039	1.228.825	10.533.864
2012	8.813.238	1.554.497	10.367.735
2013	8.424.268	1.833.355	10.257.623
2014	9.302.439	1.778.422	11.080.861
2015	8.366.520	1.974.064	10.340.584
2016	8.466.721	1.722.172	10.188.893
2017	10.079.342	1.757.143	11.836.485
2018	8.693.590	1.673.959	10.367.549
2019	7.676.178	1.721.365	9.397.543
2020	7.009.686	1.299.928	8.309.614
2021	7.193.515	2.093.773	9.287.288
2022	7.584.989	1.901.149	9.486.138
2023	6.790.163	1.446.407	8.236.570

Fuente: Elaboración Propia- Información Memoria EPV 2023

### 6.1.2.3 Conectividad y Accesos

Puerto Valparaíso tiene un área de influencia que abarca las regiones de Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins, El Maule y Región Metropolitana, además de la región de Cuyo Argentina que se compone de las provincias de Mendoza, San Juan, San Luis y la Rioja. Los servicios que recalán en Valparaíso conectan a Chile con puertos de Sudamérica, Centroamérica, Estados Unidos, Asia y Europa.

Al Puerto se accede esencialmente por carretera y en forma restringida, por ferrocarril (solo horario nocturno para los trenes de carga).

Para el acceso carretero cuenta con redes viales que le permiten conectarse con las diferentes zonas del país y con Argentina:

- Camino La Pólvara (Acceso Sur)
- Ruta 68 que une Valparaíso, Casablanca, Santiago.
- Ruta 60, que une Valparaíso, Los Andes, Mendoza y el Cono Sur.
- Ruta 5 norte y 5 sur que lo unen con el resto del país.
- Ruta 57: también conocida como "Carretera Libertador Bernardo O'Higgins", conecta Santiago con la ciudad de Los Andes y desde ésta con la ciudad Argentina de Mendoza.
- Ruta F-50: Conecta ruta 68 con Villa Alemana y Quilpué

Con relación a los caminos internacionales, existen dos vías para acceder al Puerto Valparaíso:

- Paso Fronterizo Los Libertadores o Sistema Integrado Cristo Redentor, que cruza hacia Argentina a la altura de la ciudad de Mendoza. La distancia desde Mendoza hasta San Antonio es de 450 Km.
- Paso Pehuenche: cruza hacia Argentina en la Región del Maule, a la altura de la comuna de Talca. Si bien en la actualidad no tiene mayor incidencia en el transporte de carga, puede perfilarse en el futuro como una alternativa de conexión para los puertos de la región.

El transporte por ferrocarril se realiza a través de las líneas que acceden al Puerto por la vía Calera – Limache – Puerto, ramal que se conecta en Calera con la línea central de EFE y su extensión hacia el sur del país. Se incluye también la conexión con el ramal San Pedro – Ventanas y con el ramal Llay Llay - Los Andes.

**Figura N°6.1- 10: Conectividad Vial Puerto Valparaíso**



Fuente: [www.puertovalparaiso.cl](http://www.puertovalparaiso.cl)

#### 6.1.2.4 Proyecciones y Planes de expansión

El Plan Maestro del Puerto Valparaíso establece dos horizontes de desarrollo:

##### *Horizonte 5 años:*

Se define una superficie total establecida similar a la situación actual, para el horizonte de cinco años, correspondiente a un área de 415,51 [ha] de las cuales 143,17 [ha] son áreas terrestres y 271,34 [ha] son áreas marítimas. La subdivisión de superficies en cuanto a los distintos usos definidos en el Plan Maestro 2023 es la siguiente:

Frente al Terminal de Pasajeros se reserva un área de Uso Mixto que contenga los usos de Transferencia- Industrial- Turístico Comercial-Común (MTIYC1) donde se definirán las infraestructuras que atenderán las demandas de naves de carga, atención de cruceros y el dique flotante.

En el área MTXCU1, se proyecta en el sector de Yolanda infraestructura ferroviaria para una futura estación intermodal combinado con uso Turístico.

Finalmente, dentro del proyecto del Parque Barón se considera el área mixta MXCY2, cuyo uso considera Conexa-Común-Turístico Comercial, en caso de que se requiera el depósito de contenedores vacíos de forma temporal, cuando los terminales excedan su capacidad máxima.

El resto de las áreas en este horizonte de tiempo se mantiene sin variaciones significativas con respecto de la situación actual.

**Figura N°6.1- 11: Uso de Áreas – Horizonte 5 Años - Puerto Valparaíso**



Fuente: Plan Maestro 2023

#### *Horizonte 20 años:*

El Plan Maestro establece que para el horizonte de veinte años, la superficie total es aproximadamente 445,61 hectáreas, de las cuales 146,75 [ha] corresponden a áreas terrestres, y 298,86 [ha] a áreas marítimas, la que aumenta por la incorporación del sector de San Mateo y Yolanda al recinto portuario.

La reserva de áreas al año 2042, obedece a la necesidad de ubicación de los sitios de atraque y áreas de respaldo que se estima podrían ser necesarias en este horizonte de tiempo.

Además, incorpora un área correspondiente al sector San Mateo denominado MTXCU1 sumando 31,10 [ha] al recinto portuario, destinada a generación de explanadas portuarias mediante rellenos para realizar labores de acopio y almacenamiento de carga. También se incorpora una nueva área mixta de uso transferencia, conexa y común MTXC1 correspondiente a la poza del Muelle Prat para futuros desarrollos de transferencia de carga.

La superficie del área C1 se ve modificada, acotándola a 157,36 [ha], correspondiendo a áreas terrestres y marítimas de uso común del recinto portuario, producto de la incorporación de las áreas de uso mixto MTXCU1, MTXCU2 y MTXCU3, correspondientes a San Mateo y Yolanda respectivamente.

Las áreas marítimas y terrestres que se requerirán incorporar al recinto portuario actual corresponden al sector de San Mateo y son las que se muestran y especifican en la siguiente figura:

Figura N°6.1- 12: Uso de Áreas – Horizonte 20 Años - Puerto Valparaíso

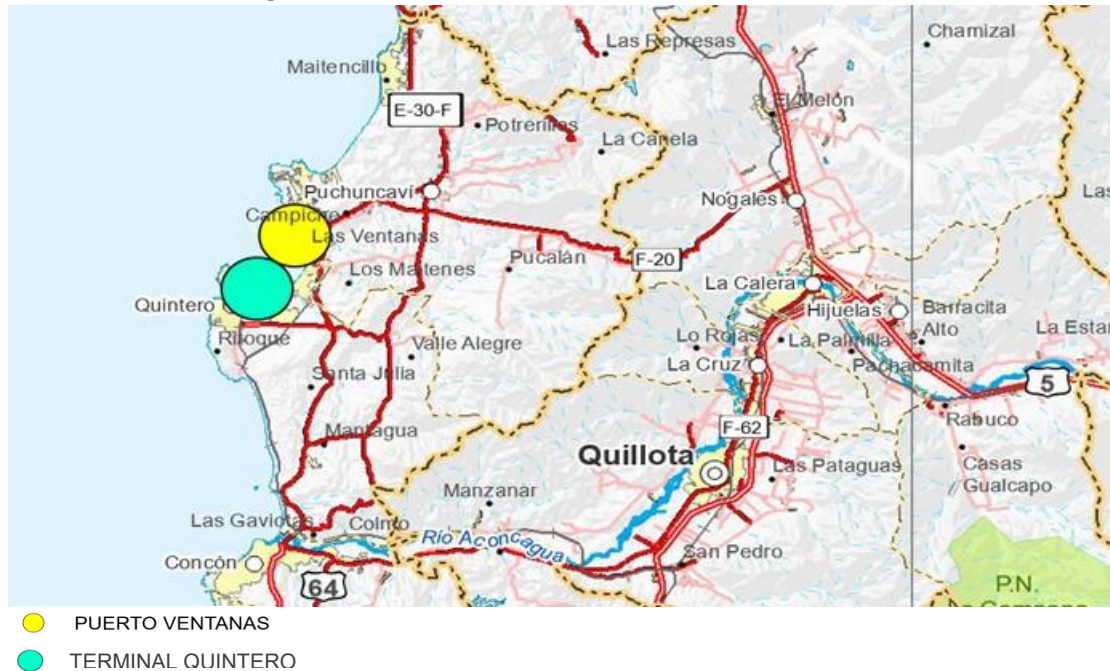


Fuente: Plan Maestro 2023

### 6.1.3 Bahía de Quintero

La Bahía de Quintero se ubica aproximadamente 110 [km] en línea recta al NW de Santiago. En ella se ubican terminales portuarias especializadas en graneles líquidos, pertenecientes a ENAP, Copec, Oxiquim y GNL Quintero, mientras que Puerto Ventanas transfiere graneles líquidos y sólidos.

Figura N°6.1- 13: Terminales Portuarias Bahía de Quintero



Fuente: Elaboración Propia

#### 6.1.4 Puerto Ventanas

El puerto Ventanas es un puerto privado de uso público. Se ubica a 132 kilómetros de Santiago y se localiza en la bahía de Quintero. Pertenece a la empresa Puerto Ventanas S.A.

Empresas Filiales de Puerto Ventanas S.A.:

- Agencia Marítima Aconcagua S.A (99,79%): Agencia Marítima Aconcagua S.A. AGMAC Servicios de personal portuario y muellaje integral con contrato indefinido de prestación de servicios de estiba y desestiba a Puerto Ventanas.: Entrega servicios de personal portuario y muellaje integral a través de un contrato indefinido de prestación de servicios, para todo lo relacionado con el negocio de estiba y desestiba.
- Depósito Aduanero Ventanas S.A. (99%): Servicios de almacenamiento y manejo de diferentes productos. Puerto Ventanas S.A. le arrienda bodegas y equipos utilizados para el transporte de carga.
- Puerto Abierto S.A. (99,9%): Servicios de administración, explotación y operación de puertos, muelles, terminales, almacenes, bienes inmuebles y bodegas, sean portuarios o extraportuarios.
- Servicios Portuarios del Norte Spa (100%): Administración, explotación y operación de puertos, muelles, terminales, almacenes, bienes inmuebles, bodegas, portuarios o extraportuarios, público o privado, así como el transporte de carga nacional e internacional, marítimo o terrestre, agenciamiento de naves.

**Figura N°6.1- 14: Puerto Ventanas**



Fuente: Memoria PVSA - 2023

#### 6.1.4.1 Infraestructura y Equipamiento

Puerto Ventanas cuenta con un muelle de 1.300 metros de longitud, con cuatro sitios de atraque distribuidos de la siguiente manera:

- Costado Norte: Se encuentran ubicados los sitios 1, 3 y 5. En el sitio 1 se embarca Bunkering y se descargan químicos. El sitio 3 es apto para transferir carga general, graneles sólidos y líquidos. El sitio 5 es apto para transferir carga general, graneles líquidos y sólidos.
- Costado Sur: En este sector se encuentra el sitio 2, donde se transfiere el embarque de graneles sólidos y líquidos.

**Cuadro N°6.1- 8: Características Sitios de Atraque Puerto Ventanas**

	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 5
Calado Máximo (m)	8	9,57	11,7	14,3
Eslora Máxima (m)	125	200	200	245

Fuente: Elaboración Propia

El equipamiento de los sitios de atraque es el siguiente:

- Sitio 1: Dos cajas de válvulas para el embarque de combustibles marinos a los mini tanqueros.
- Sitio 2: Manifold de conexión para el embarque de ácido sulfúrico. Torre de embarque de concentrados minerales. Caja de válvulas para el embarque o rancho de combustible, requerido por las naves.
- Sitio 3: Shiploder o cargador viajero de naves que permite el carguío del buque sin necesidad de cambiar de posición. Sistema de transferencia de concentrado de cobre integrado por más de 1.100 mts. de correas transportadoras y torres de transferencia

totalmente selladas. Manifold de conexión para el embarque de ácido sulfúrico, caja de válvulas para el embarque o rancho de combustible requerido por las naves y otra para la descarga de insumos combustibles para el terminal de asfaltos y combustibles.

- Sitio 5: Dos grúas pantográficas con capacidad de 30 toneladas a 40 metros y rendimientos de descarga de 750 toneladas/hora cada una. Una caja de válvulas para el embarque o rancho de combustible requerido por las naves. Una caja de válvulas para la descarga de insumos combustibles.

Otros equipos:

- Sistema mecanizado de transferencia de graneles sólidos por correas tubulares, que consisten en un tubo hermético y sellado por donde se transporta la carga.
- Camión aspirador.
- Carro de bomberos.
- Camión Aljibe
- Planta de tratamiento de aguas lluvias provenientes del sistema de recolección del Terminal Costa
- Grúas horquilla
- Cargadores frontales
- Sistemas de cañerías conectadas a todos los sitios bajo la losa del muelle.
- Sistema de lavado de ruedas de camiones, ubicado en el terminal de granos, con capacidad para 300 vehículos
- Salida del terminal
- Salida cancha de petcoke, con estanque de recirculación del agua con estanque de 30 metros cúbicos.

La infraestructura terrestre de Puerto Ventanas está constituida por una superficie de aproximadamente 120 hectáreas, las cuales se encuentran dentro del puerto y en sus alrededores. Posee un equipamiento logístico que incluye bodegas de almacenamiento, capacidad de transporte y manipulación de cargas en tránsito. Además de la bodega multipropósito que fue inaugurada en 2021 y permite almacenar 30,000 toneladas, además inició operaciones durante 2023 la nueva bodega Runge que permite almacenar 34.000 toneladas estáticas de concentrado.

**Cuadro N°6.1- 9: Almacenamiento Puerto Ventanas**

Bodega	Tipo de Carga	Capacidad (tons)
1	Concentrado Cobre	55.000
2 Rungue	Estática de Cobre	34.000
3	Concentrado Cobre	30.000
4 Angloamerican	Concentrado Cobre	60.000
5 Pucalán	Concentrado Cobre	30.000
6 La Greda	Graneles Sólidos	46.000
7	Granos Limpios	45.000
8	Granos y Cargas Generales	10.000
9 Domo	Granos Limpios	7.000
10 Domo Cemento Melón	Clinker y Cemento	45.000
11 Cancha Enap	Carbón de Petróleo	80.000
12	Productos Varios	6.000

Fuente: Elaboración Propia

Otras instalaciones:

- Aciducto: embarque de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- Patio estación maniobras ferroviarias
- Área multipropósito de 4 hectáreas.
- Líneas de asfalto y combustible
- 18,1 hectáreas aproximadas de terrenos disponibles para ampliaciones y/o nuevos negocios.
- Oficinas.

#### 6.1.4.2 Transferencia de Carga

Puerto Ventanas es un terminal especializado para las transferencias de graneles sólidos, pertenecientes básicamente al rubro agrícola y minero y a la transferencia de graneles líquidos, como productos químicos y combustible.

Su volumen de transferencias en el año 2023 fue del orden de 2,6 millones de toneladas, inferior en un 37% con respecto al año 2022. Esta disminución se atribuye al incendio que afectó las instalaciones de embarque de graneles el 22 de diciembre de 2022 y que paralizó o redujo su operación el primer semestre de 2023.

**Cuadro N°6.1- 10: Transferencia de Carga Puerto Ventanas**

Miles de Toneladas	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Graneles Sólidos	5.517	5.399	5.439	4.742	4.957	5.448	5.151	4.735	4.752	3.570	2.177
Graneles Líquidos	443	444	395	453	415	364	465	513	541	466	333
Carga General	157	95	95	20	41	21	-	-	-	41	44
<b>Total Carga Por PVSA</b>	<b>6.117</b>	<b>5.938</b>	<b>5.929</b>	<b>5.215</b>	<b>5.413</b>	<b>5.833</b>	<b>5.616</b>	<b>5.248</b>	<b>5.293</b>	<b>4.077</b>	<b>2.554</b>

Fuente: Memoria 2023 PVSA

El principal producto embarcado por el puerto durante el 2023 fue el concentrado de cobre que superó los 1,4 millones de toneladas y en cuando a las descargas fue el carbón con 582.000 toneladas, seguido por los combustibles con 220.000 toneladas.

#### 6.1.4.3 Conectividad y Accesos

La conectividad del puerto está dada por:

- Ruta CH-60: Es una carretera que conecta varias ciudades de la región de Valparaíso, con el Paso Internacional Cristo Redentor. Comprende la Autovía Las Palmas, la Autovía Troncal Sur y la Autopista Los Andes, entre otros. Paso Fronterizo los Libertadores: Conecta la ruta CH-60 con la Ruta Nacional N°7 de Argentina, permitiendo así trasladar las cargas provenientes o con destino hacia otros países de Sudamérica.
- Ruta F-30-E: Conecta las comunas de Quintero y Puchuncaví con la provincia de Valparaíso. Ruta CH-5: Es la principal ruta de conexión de la región de Valparaíso con el norte y sur del país.
- Acceso Autopista Nogales Puchuncaví: Corresponde a la Ruta F-20, tiene una longitud de 27,1 kilómetros, Se inicia en el Puente Nogales, aproximadamente en el kilómetro 116 de la Ruta 5 Norte y conecta a ésta con la zona costera norte de la Región de Valparaíso.

Finaliza a dos kilómetros al norte de Puchuncaví, donde, mediante un enlace, se conecta con la Ruta F-30 que lleva a varias localidades turísticas del litoral y a la refinería de cobre del Puerto de Ventanas.

- Acceso Ruta 68 el Troncal Sur y Vía Las Palmas.

A través del Ferrocarril del Pacífico S.A. (Fepasa), Puerto Ventanas S.A. brinda servicios de transporte multimodal de carga entre la región de Valparaíso y la región de Los Lagos, entregando soluciones para el transporte de cobre, celulosa, granos y otras materias primas.

El Puerto Ventanas cuenta con acceso ferroviario a través del ramal San Pedro – Ventanas, que se conecta con la vía central de EFE que se extiende desde el puerto de Valparaíso hasta Santiago y toda su red sur hasta Puerto Montt, y con el ramal Llaillay – Los Andes – Río Blanco, por la cual se moviliza la totalidad del concentrado de cobre de la minera Andina hacia el Puerto Ventanas.

#### 6.1.4.4 Proyecciones y Planes de expansión

La expansión del Puerto Ventanas es uno de los mayores puntos de discusión del Plan Regulador Metropolitano Valparaíso (Premval), la imagen objetivo en discusión la zona para el emplazamiento de industrias peligrosas y aumenta las áreas verdes y zonificación para energías renovables, extensión urbana y áreas verdes. Uno de los puntos de mayor discusión es la expansión del Puerto Ventanas, ya significaría ocupar el último campo dunar que le queda a Puchuncaví.

La propuesta del puerto incluye ocupar tres predios para la utilización de almacenamiento de carga. El desarrollo de las futuras expansión dependerá de la resolución adoptada con la aprobación del nuevo Plan Regulador

#### 6.1.5 Terminales Marítimos de Quintero

La Bahía de Quintero se ubica aproximadamente 110 km en línea recta al NW de Santiago. En ella se ubican terminales portuarias especializadas en graneles líquidos, pertenecientes a ENAP, Copec, Oxiquim y GNL Quintero. Los puertos privados antes indicados, se encuentran bajo régimen establecido en las concesiones marítimas del DFL N°340, a diferencia de los puertos de Valparaíso y San Antonio que se encuentra bajo el régimen de la Ley 19.542.

Según la información de la Directemar durante el año 2023 los terminales de Quintero se transfirieron más de 10 millones de toneladas.

**Cuadro N°6.1- 11: Transferencia Terminales Quintero**

Tipo Operación	Toneladas
Exportación	499.674
Importación	8.389.653
Cabotaje Embarque	200.088
Cabotaje Desembarque	1.352.806
Total	10.442.221

Fuente; Boletín 2023 DIRECTEMAR

## El Terminal Marítimo de Quintero (TMQ)

Ubicado en la bahía de Quintero, es el principal puerto petrolero de Chile y desempeña un rol crucial en las operaciones logísticas de ENAP. Construido en 1954, el terminal fue diseñado para recepcionar, cargar, almacenar y preparar productos derivados del petróleo, tales como gasolinas, diésel, kerosene, gas licuado (GLP) y petróleo crudo, que sirve como materia prima para la producción de los anteriores.

El TMQ recibe la totalidad del petróleo crudo importado por ENAP desde diversos mercados internacionales, que posteriormente es procesado en la Refinería Aconcagua. Este terminal maneja más de 700 mil metros cúbicos de productos y crudo mensualmente, distribuyéndolos tanto a la refinería como a naves y compañías vecinas.

**Cuadro N°6.1- 12: Resumen Infraestructura y Carga TQM**

Terminal	Propietario	Calado máximo [m]	Eslora máxima [m]	Transferencia [t/h]		Productos
				Recepción/	Entrega	
LPG	Enap Refinerías Aconcagua S.A.	10,2	185	320	-	Propano-butano
Quintero	Enap Refinerías Aconcagua S.A.	12,9	250	1.100	800	Productos Limpios
Multiboya	Enap Refinerías Aconcagua S.A.			950	800	Fuel Oil
Crudo				1.100	800	Productos Limpios
				2.500	2.000	Crudo
				900	800	IFO-180
Quintero Monoboya	Enap Refinerías Aconcagua S.A.	21,5	345	5.000	2.700	Crudo
Quintero Terminal Barcaza	Enap Refinerías Aconcagua S.A.	5,5	95,2		424	IFOS
					25	Diésel Marino

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo – Armada de Chile. Edición 2023

Para cumplir estas metas de manera eficiente, el Terminal Marítimo cuenta con infraestructura logística de almacenamiento (estanques), que le permiten almacenar petróleo crudo y productos derivados del petróleo.

También dispone de tres sitios de amarre o puertos llamados Multiboyas para la atención de naves, una Monoboya destinada exclusivamente a las operaciones con Petróleo Crudo. Estos permiten la transferencia de materia prima tanto a la Refinería como a empresas distribuidoras a través de un sistema de oleoductos.

## GNL Quintero (GNL Chile SA)

GNL Quintero es el primer terminal de recepción, descarga, almacenamiento y regasificación de Gas Natural Licuado (GNL) en el hemisferio sur. Este terminal abastece de gas natural a la zona centro-sur de Chile, cubriendo necesidades residenciales, comerciales, industriales, de transporte y generación de energía.

**Figura N°6.1- 15: Localización de GNL Quintero**



Fuente: web GNL Quintero

El terminal cuenta con un muelle capaz de recibir barcos con capacidad de hasta 265 mil metros cúbicos de gas natural licuado, tanques de almacenamiento y una estación de carga de camiones. Su infraestructura permite almacenar hasta 334.000 m<sup>3</sup> de GNL, equivalentes a aproximadamente 200 millones de metros cúbicos de gas natural, destacando como una instalación clave para la diversificación de la matriz energética del país.

**Cuadro N°6.1- 13: Resumen Infraestructura y Carga TQM**

Terminal	Propietario	Calado máximo [m]	Eslora máxima [m]	Transferencia [t/h] Recepción/ Entrega	Productos	
GNL Quinteros	GNL Quinteros S.A.	13,0	300	5.100	-	GNL

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo – Armada de Chile. Edición 2023

El año 2011 comenzó a operar la Estación de Carga de Camiones de GNL con todos los componentes del Terminal construidos y operativos a plena capacidad, lo que estableció un nuevo canal de distribución de este combustible limpio a regiones del país que no se encontraban conectadas por gasoducto.

El Muelle es la infraestructura que permite al Terminal recibir los barcos que traen el GNL (Gas Natural Licuado). Tiene 1,9 kilómetros de longitud, una altura promedio de 12,5 metros y una profundidad de 24 metros en el cabezo, pudiendo recibir barcos de hasta 265 mil metros cúbicos de GNL de capacidad. Su estructura está soportada por 504 pilotes y fue diseñada para resistir eventos naturales de gran magnitud, como terremotos y maremotos.

Para el atraque de barcos se utiliza un sistema de última generación llamado NDMO (Navigation Docking and MetOcean Unit) que a través de información satelital entrega la posición del barco en tiempo real, además de información meteorológica, datos precisos que permiten realizar esta maniobra de forma segura.

En el cabezo del Muelle se encuentran cinco brazos de última tecnología que se utilizan para descargar el GNL desde los barcos, el que es bombeado hasta los tanques de almacenamiento a través de una red de tuberías criogénicas que recorren el Muelle hasta los Tanques de Almacenamiento.

El Terminal posee tres Tanques que almacenan el GNL. Los dos Tanques principales miden 56 metros de altura, 80 de diámetro y pueden almacenar hasta 160 mil metros cúbicos de GNL cada

uno. Su diseño, de “contención total”, consiste en un tanque de acero niquelado dentro de otro, cubierto exteriormente por hormigón. Además, están contruidos sobre 260 aisladores sísmicos, que los hacen resistentes a sismos de gran magnitud.

El tercer tanque, de contención simple, tiene una capacidad de 14 mil metros cúbicos de GNL. Fue el primero en ser construido y permitió poner en operación el Terminal mientras se concluía la construcción de los Tanques principales.

GNL Quintero tiene la capacidad de almacenar 334.000 m<sup>3</sup> (metros cúbicos) de GNL, lo que equivale a unos 200 millones de metros cúbicos de gas natural, reserva que permite ofrecer seguridad en el suministro.

La Estación de Carga de Camiones (ECC) está compuesta por cuatro islas de carguío independientes que cargan el GNL en camiones cisterna diseñados especialmente para su transporte, y que permiten abastecer ciudades e industrias no conectados a la red de gasoductos principal. Tiene capacidad para cargar 2.500 metros cúbicos de GNL por día (alrededor de 50 camiones), equivalente a 1,5 millones de metros cúbicos de gas natural al día. Su operación se realiza desde una sala de control dedicada que está interconectada a la Sala de Control principal.

## **GASMAR**

Es una empresa especializada en el almacenamiento y distribución de gas licuado en Chile. En 2023, transformó su modelo de negocio para centrarse en servicios de descarga, almacenamiento y logística, dejando de ser importadora directa.

La compañía opera el terminal de GLP más grande de la costa del Pacífico en Sudamérica, ubicado en la bahía de Quintero, con una capacidad de almacenamiento de 145.000 m<sup>3</sup>. Esta instalación permite garantizar un suministro estable de gas licuado para todo el país.

En su planta de Quintero, se despacha el 85% del GLP vía gasoducto hacia Santiago, y el 15% en camiones. Se trata de unas 550.000 toneladas cada año, lo que equivale a llenar aproximadamente 35 millones de balones de gas cada temporada.

Sus principales instalaciones son:

- Sector de Trincheras (Cañerías),
- Estanque N° 5 y Piscina de Seguridad, Es la estructura de almacenamiento más grande del terminal, con una capacidad de 60.000 m<sup>3</sup>, o 35.000 toneladas. Permite almacenar el contenido de aproximadamente 2,3 millones de balones de gas y fue fabricado en el 2014. Se trata del estanque más nuevo de la planta e incluye aspersores de agua para enfriamiento y monitores equidistantes en cuatro puntos del estanque, controlados de manera remota con motores eléctricos desde la sala de control.

## **OXIQUIM**

OXIQUIM Quintero permite a la minería de la zona central, los distribuidores de combustibles e industria, mantener un abastecimiento continuo. Aproximadamente el 70% del GLP que se consume en Chile se importa por este terminal.

**Cuadro N°6.1- 14: Resumen Infraestructura y Carga OXIQUIM**

Terminal	Propietario	Calado máximo [m]	Eslora máxima [m]	Transferencia [t/h]	Recepción/Entrega	Productos
Muelle Oxiquim S.A Boyas Norte y Sur	Oxiquim S.A	12,4 Norte	225 Norte	75	-	Estireno Monómero
				260	-	Soda Cáustica
		12,6 Sur	235 Sur	75	-	Xileno
				75	-	Tolueno
		160	-	Sulfhidrato de Sodio		
		75	-	M.I.B.C		
		75	-	Frenol		
		75	-	Escaid 10		
		75	-	Isopropanol		
		75	-	Merk		
		75	-	Exxsol D40		
		75	-	Varsol		
		100	-	Poliol		
		75	-	Solveso-100		
		75	-	Acetona		
		1.000	-	L.P.G		
		75	-	Etilhexilacrilato		
75	-	Butilacrilato				
160	-	Prowak 320				
75	-	Metanol				
600	-	Acido Sufúrico				

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo – Armada de Chile. Edición 2023

Tiene una capacidad de almacenamiento de 126.000 m<sup>3</sup> en 37 estanques, con una transferencia anual de 1,5 millones de toneladas.

**6.1.6.1 Conectividad y Accesos**

Las cargas que son transferidas la bahía de Quintero, hacia y desde su hinterland, lo hacen principalmente a través de las siguientes rutas:

Ruta CH-68: Es la principal vía de comunicación de la ciudad de Valparaíso y Viña del Mar con la Región Metropolitana.

Ruta CH-60: Es una carretera que conecta varias ciudades de la región de Valparaíso, con el Paso Internacional Cristo Redentor. Comprende la Autovía Las Palmas, la Autovía Troncal Sur y la Autopista Los Andes, entre otros. Paso Fronterizo los Libertadores: Conecta la ruta CH-60 con la Ruta Nacional N°7 de Argentina, permitiendo así trasladar las cargas provenientes o con destino hacia otros países de Sudamérica.

Ruta F-30-E: Conecta las comunas de Quintero y Puchuncaví con la provincia de Valparaíso.

Ruta CH-5: Es la principal ruta de conexión de la región de Valparaíso con el norte y sur del país.

### 6.1.6.2 *Proyecciones y Planes de expansión*

Ideas de proyectos de desarrollo portuario Actualmente existe al menos dos ideas de desarrollo portuario en la bahía de Quintero.

- *Proyecto Empresa Oxiquim*

La empresa Oxiquim S.A. tiene un proyecto de inversión de US\$126 millones para la construcción de un nuevo terminal multipropósito en la bahía de Quintero. Esta iniciativa considera la construcción de dos sitios de atraque, de los cuales el sitio norte podrá atender naves tipo Handymax de 45.000 toneladas de peso muerto y aproximadamente 220 metros de eslora, mientras que el sitio sur quedará habilitado para la atención de naves de clase Capesize de 180.000 toneladas de peso muerto y hasta 280 metros de eslora. Además, ambos sitios podrán recibir buques tanque de hasta 60.000 toneladas de peso muerto.

El proyecto tendrá una capacidad de transferencia anual de 3.000 [Mt] de carbón, 1.800 [Mt] de concentrado de cobre y 400.000 [Mt] de granel líquido. Además, el nuevo terminal considera la recepción por vía férrea de granel sólido, el cual podrá ser almacenado en dos edificios con capacidad para 70.000 y 110.000 toneladas respectivamente.

Actualmente la iniciativa cuenta con Resolución de Calificación Ambiental, otorgada el año 2017, pero en el mes de abril de 2023 la Comisión de Uso de Borde Costero rechazó proyecto de ampliación de la concesión marítima del muelle multipropósito Oxiquim en Quintero, a la espera de la aprobación de la Modificación al Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, Satélite Borde Costero Norte.

- *Proyecto Empresa Inversiones PR SpA*

Desarrollar un proyecto portuario multipropósito denominado Puerto Ritoque, a ubicar en playa Ritoque, con el objeto de la construcción de un molo de abrigo, que a su vez servirá de muelle o frente de atraque para naves de más de 15.000 y hasta 30.000 TRG; un rompeolas, 3 boyas de amarre de 15.000 hasta 30.000 TRG, y un camino de acceso.

La Comisión de Uso de Borde Costero rechazó el proyecto, en sesión efectuada en marzo de 2023, a la espera de la aprobación de la Modificación al Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, Satélite Borde Costero Norte. Ideas de proyectos de desarrollo portuario Actualmente existe al menos dos ideas de desarrollo portuario en la bahía de Quintero.

### 6.1.6 *Transporte por Oleoductos Sonacol*

La Sociedad Nacional de Oleoductos S.A. (SONACOL) es la principal operadora de transporte por ductos en Chile, desempeñando un rol estratégico en la distribución de combustibles esenciales para las actividades productivas de la zona central del país. Su infraestructura asegura el suministro continuo y eficiente de productos energéticos clave, como gasolinas, diésel, kerosene y gas licuado de petróleo (GLP), a las principales áreas de consumo.

La red de transporte de SONACOL está compuesta por:

- Cuatro poliductos destinados al transporte de combustibles líquidos (gasolinas, diésel y kerosenes).
- Dos oleoductos para la distribución de GLP.
- Siete estaciones de bombeo, que garantizan la presión y continuidad del flujo en los ductos.
- Cuatro terminales de entrega de productos, ubicados estratégicamente para abastecer refinerías y centros de consumo.
- Un Centro de Mantenimiento en Maipú, encargado de la supervisión técnica y operativa de la red.

La red de oleoductos de SONACOL tiene una extensión de 465 kilómetros, conectando la bahía de Quintero en el norte con San Fernando en el sur, atravesando las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins. Este sistema integrado asegura el transporte eficiente desde las refinerías hacia los principales centros de distribución y almacenamiento en la Región Metropolitana, donde se concentra la mayor demanda energética del país.

SONACOL transporta combustibles líquidos y GLP que provienen, en su mayoría, de las principales refinerías del país. Estos productos son fundamentales para sectores como:

- Industria: Uso en generación de energía y procesos productivos.
- Transporte: Suministro de combustibles para flotas públicas y privadas.
- Hogar: Distribución de GLP para uso doméstico en zonas urbanas y rurales.

### Importancia Estratégica

La operación de SONACOL no solo garantiza un abastecimiento seguro y continuo, sino que también contribuye significativamente a la eficiencia logística y a la reducción del transporte terrestre de combustibles, disminuyendo la congestión vial y el impacto medioambiental asociado al transporte por camiones. Además, su infraestructura permite responder a la creciente demanda energética de manera sostenible, apoyando el desarrollo económico de la zona central de Chile.

**Cuadro N°6.1- 15: Red de Oleoductos de SONACOL**

Tramo	Extensión	Producto
Quintero – Concón Línea 1	21,5 km.	Gas licuado
Quintero – Concón Línea 2	23 km.	Productos limpios (1)
Concón – Maipú Línea 1	134 km	Gas licuado
Concón – Maipú Línea 2	134 km	Productos limpios (1)
San Fernando - Maipú	135 km	Productos limpios (1)
Maipú – Aeropuerto AMB	17,5 km	Kerosén de Aviación

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sonacol  
(1) Gasolina 93 y 97; Diesel A1, Kerosén de aviación y doméstico

Para llevar a cabo sus operaciones SONACOL cuenta con terrenos, plantas y estaciones de bombeo, ductos y edificios a lo largo de las tres regiones en la que opera. Algunas plantas y estaciones operan bajo comodato. Desde San Fernando al sur, Sonacol puede conectarse con la Refinería Bio Bío a través de ductos que no pertenecen a Sonacol.

**Cuadro N°6.1- 16: Volumen transportado por oleoductos años 2012 – 2023 (MM3)**

Año	Productos Limpios	Gas Licuado de Petróleo (GLP)	Total
2012	8.081	1.047	9.128
2013	7.309	1.080	8.389
2014	7.790	979	8.769
2015	8.049	1.106	9.155
2016	8.642	1.298	9.940
2017	9.120	1.347	10.467
2018	8.953	1.326	10.279
2019	9.116	1.301	10.417
2020	6.893	1.371	8.264
2021	8.693	1.325	10.018
2022	9.666	1.424	11.090
2023	9.338	1.243	10.582

Fuente: Sonacol

**Cuadro N°6.1- 17: Identificación de accionistas mayoritarios al 2023**

Nombre o razón social de accionista	% de propiedad
Copec S.A.	40,80%
Esmax Inversiones SpA	22,20%
Invexans S.A.	14,94%
Abastible S.A.	12,00%
Empresa Nacional del Petróleo	10,06%

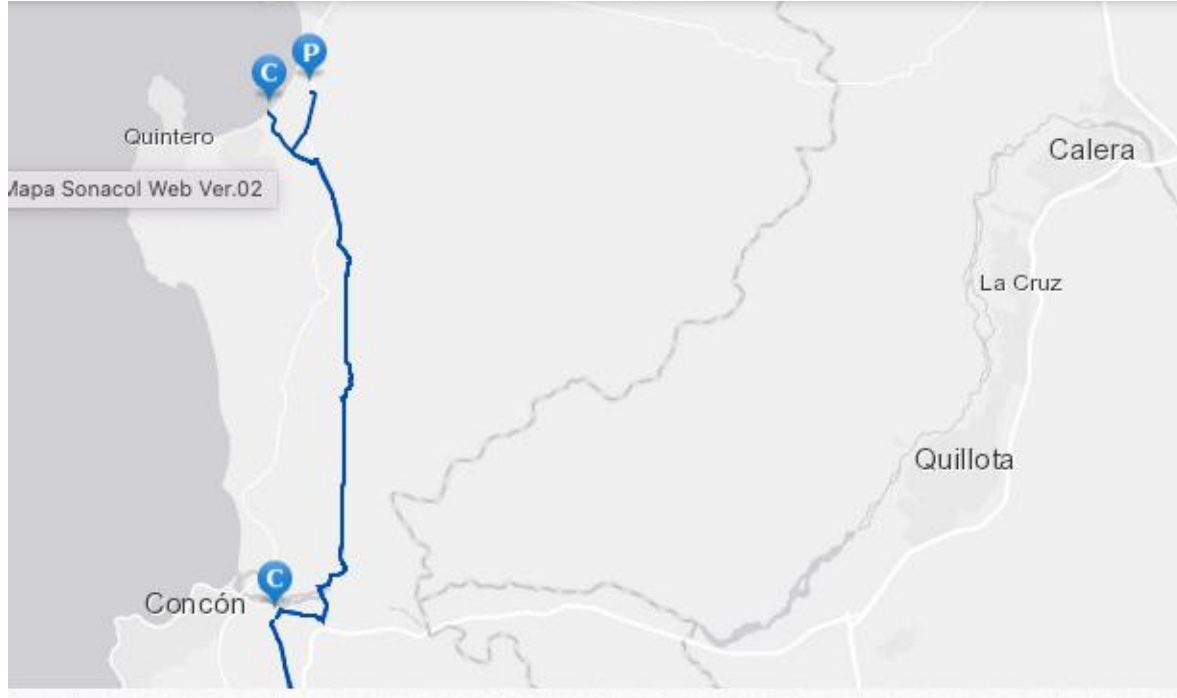
Fuente: Memoria anual Sonacol

La principal competencia de la red de ductos de SONACOL se encuentra en el transporte de combustible por vía terrestre a través de camiones. Frente a este medio de transporte, el traslado vía ductos presenta ventajas desde la perspectiva de economías de escala, logística, seguridad de la operación, menor tasa de ocurrencia de accidentes y del impacto sobre el medio ambiente y el cambio climático. El transporte de combustible a través de los ductos de Sonacol evita en promedio 531 viajes diarios de camiones entre la Región de Valparaíso y la Metropolitana.

En lo que se refiere al transporte por ductos, algunas empresas operan en la zona de influencia de SONACOL en el tramo Quintero -Concón. ENAP, por ejemplo, utiliza ductos para trasladar combustible que llegan por barco a la Bahía de Quintero hacia la Refinería Aconcagua en Concón y viceversa para operaciones de bunkering o rancho.

Los principales clientes de Sonacol son las empresas que comercializan combustibles líquidos en el país. Entre estos clientes están: Abastible, Copec, Enap, Enex, Esmax, Gasco, Lipigas y YPF Chile. Los Clientes COPEC y ENAP representan, de manera individual, al menos un 10% de los ingresos de negocio de SONACOL.

Figura N°6.1- 16: Red de Sonacol Quintero Concón



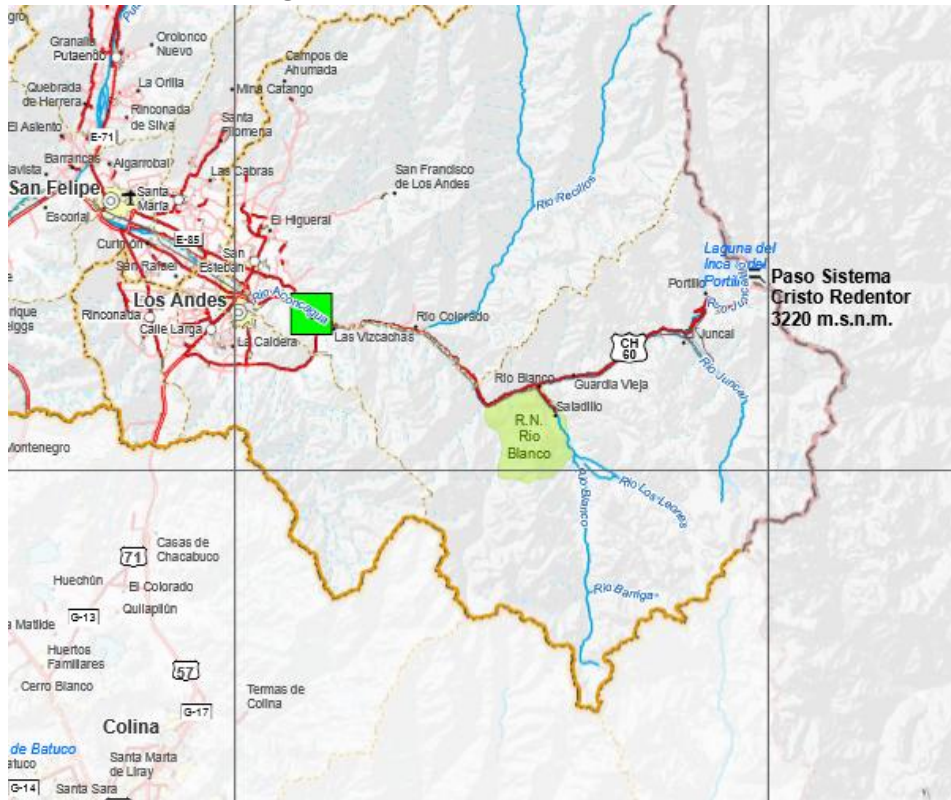
Fuente: Mapa Web Sonacol

### 6.1.7 Puerto Terrestre Los Andes

Puerto Terrestre de los Andes es un recinto concesionado a Puerto Terrestre Los Andes Sociedad Concesionaria S.A. (PTLA), desde el año 2005 por un período de 20 años que terminaba el 23 de febrero de 2025 pero su concesión fue extendida hasta el año 2029. Se ubica en la Carretera Los Libertadores, comuna de Los Andes, sector de El Sauce.

En este recinto se desarrollan todas las actividades fiscalizadoras, logísticas y comerciales vinculadas al tráfico terrestre de mercancías a través del Paso Los Libertadores. En PTLA realizan sus actividades de fiscalización el Servicio Nacional de Aduanas (SNA.), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG.), y Servicio de Salud de Valparaíso (SSRV); además, se ubican los principales agentes vinculados al desarrollo de las operaciones (agencias de aduanas y Empresas de transporte).

Figura N°6.1- 17: Ubicación PTLA



Fuente: Elaboración Propia

### 6.1.7.1 Infraestructura y Equipamiento

Cuenta con una infraestructura correspondiente a 6 garitas de acceso, 25 andenes de inspección, recinto de depósito aduanero emplazados en 24,5 hectáreas, con una capacidad de estacionamiento de 567 vehículos simultáneamente.

Figura N°6.1- 18: PTLA



Fuente: [www.ptla.cl](http://www.ptla.cl)

La infraestructura de PTLA está compuesta por:

*Edificio Comercial:* Cuenta con 50 oficinas, servicios financieros, servicios de comunicación, servicios de alimentación, baños públicos, estacionamientos y otros, distribuidos en más de 7.000 m<sup>2</sup>.

- *Área de Almacén (RDA),* Cuenta con una bodega de más de 1.500 m<sup>2</sup> y estacionamientos para 65 camiones distribuidos en 20.000 m<sup>2</sup>.
- Acceso vial al Puerto Terrestre Los Andes, Compuesto por una estructura desnivelada. Obras de iluminación, demarcación, señalética, saneamiento y vialidad asociada al ingreso y salida desde la Ruta 57Ch, con una superficie aproximada de 9.715 m<sup>2</sup>.
- *Edificio Administrativo:* Con oficinas para la DGCOP MOP, SNA, SAG, Seremi Salud Región de Valparaíso, Agencias de Aduana, Empresas de transporte y Courier.
- *Zona de Estacionamientos:* Con capacidad para 300 vehículos.
- Edificio de Andenes, Con instalaciones para SAG, SNA, Seremi Salud Región de Valparaíso y Sociedad Concesionaria, superficie de 3.315 m<sup>2</sup>.
- *Zona de Andenes:* Cuenta con 2 andenes dinámicos para granel, 7 andenes para carga latera, 13 andenes para carga posterior.
- *Edificio Cargas Peligrosas:* Con una superficie de 418 m<sup>2</sup>.
- *Oficinas y archivos,* bodega de control de muestra, baños limpio y sucio.
- Zona Andenes Carga Peligrosa: Con 2 andenes de inspección y 13 pre-andenes de inspección. Es
- *Servicios Higiénicos y Duchas:* 2 instalaciones de 146 m<sup>2</sup>.
- *Área de Parqueo:* Tiene una capacidad para 567 camiones.
- *Control de Acceso y Salida del Recinto:* con una superficie de 72 m<sup>2</sup> aproximadamente, cuenta con 6 cabinas de control, 2 vías de ingreso y 2 de salida, incluye balanzas de pesaje automático en cada sentido.

#### 6.1.7.2 Servicios y Carga

Los principales servicios prestados en el Puerto Terrestre de los Andes son:

Servicios de Estiba y Desestiba de la carga:

- Estiba y Desestiba
- Apoyo a la estiba y desestiba
- Sellado de camiones y contenedores.

Servicios de Almacenamiento:

- Carga peligrosa depósito condicionado sitio descubierto
- Carga Contenerizada (20 y 40 pies)

Servicios Gratuitos:

- Abastecimiento de Agua
- Estacionamiento Transporte Público
- Control en Zona de Andenes
- Control Zona Parqueadero
- Vigilancia y control
- Otros

La transferencia de carga por PTLA sufrió una disminución en las exportaciones y en las importaciones en año 2023 con respecto al año anterior

**Cuadro N°6.1- 18: Movimiento de Camiones y Carga PTLA 2022 - 2023**

Operación	2022		2023		Variación %	
	Toneladas	N° Camiones	Toneladas	N° Camiones	Toneladas	N° Camiones
<b>IMPORTACION</b>	3.500.000	156.527	2.700.000	117.607	-23%	-25%
<b>EXPORTACION</b>	850000	37.075	790000	36.641	-7%	-1%
<b>TOTAL</b>	4.350.000	193.602	3.490.000	154.248	-20%	-20%

Fuente: Elaboración en base a información PTLA

En los años 2023 y 2024 el porcentaje de ocupación de los calzos de parqueo es de un 65% siendo los peak de ocupación los días domingo, lunes, martes y miércoles, con un ingreso promedio mensual en los últimos tres años de 16.410 camiones.

No existe información pública sobre el tipo de cargas o productos que se movilizan a través del Puerto Terrestre Los Andes. Sin embargo, por la observación y consultas de estudios anteriores, se puede indicar que la carga de importación está compuesta mayoritariamente por productos cárneos Frigorizados, provenientes principalmente de Argentina y Brasil y en menor medida de Paraguay. También existen cargas como Soja y Derivados, azúcar, Café y aceites vegetales. Las cargas de exportación desde Chile corresponden a vinos y frutas en contenedores reefer. También existe carga en tránsito, de un volumen mínimo, hacia los puertos de la Región de Valparaíso para la exportación por los puertos. En cuanto a las cargas en tránsito terrestre desde los Puertos hacia terceros países, está compuesta principalmente por plátanos y algunos productos del mar.

**6.1.7.3 Accesos y Conectividad:**

La entrada al recinto del Puerto Terrestre Los Andes se realiza por la Ruta 57 CH. Desde ella, utilizando la vía de ingreso principal, se arriba al Control de Acceso al Puerto.

Figura N°6.1- 19: Acceso Puerto Terrestre Los Andes



Fuente: Puerto Terrestre Los Andes

El Puerto Terrestre no cuenta con conectividad ferroviaria. La conectividad vial está basada en:

- Ruta CH-60: Es una carretera que conecta varias ciudades de la región de Valparaíso, con el Paso Internacional Cristo Redentor. Comprende la Autovía Las Palmas, la Autovía Troncal Sur y la Autopista Los Andes, entre otros. Paso Fronterizo los Libertadores: Conecta la ruta CH-60 con la Ruta Nacional N°7 de Argentina, permitiendo así trasladar las cargas provenientes o con destino hacia otros países de Sudamérica.
- Ruta 57 Santiago - Colina - Los Andes: Autopista de 116 km de extensión que conecta la capital y el corredor Bioceánico Cristo Redentor y así como Valparaíso con el Paso Los Libertadores (frontera con Argentina), es por ello que esta ruta constituye un eje fundamental para el transporte terrestre.

#### 6.1.7.4 Proyecciones / Posibilidades de expansión

La Concesión de TPLA termina el año 2029, por lo que en este momento no existen planes o proyectos de expansión establecidos.

## 6.2 Zonas de Apoyo Logístico (2da línea)

Como apoyo a la actividad portuaria algunos puertos cuentan con zonas de apoyo logístico, que constituyen una segunda línea de apoyo a las actividades de transferencia de carga, ubicadas en zonas aledañas a los puertos, asociadas a la regulación del flujo de camiones que ingresa y sale de ellos, así como también a tramitaciones y controles a la carga por parte de los organismos fiscalizadores, como otros servicios que se pueden prestar a la carga y/o a los camiones.

### 6.2.1 ZEAL

En la actualidad, el sistema portuario de Puerto Valparaíso lo conforman tres elementos integrados:

- LA Zona de Extensión de Apoyo Logístico (ZEAL) es una plataforma de control logístico que permite la planificación, programación, control y coordinación de la carga.
- El Acceso Sur (Camino La Pólvora), que es la ruta de acceso al puerto y está implementada con tecnologías de monitoreo para el control del flujo vehicular.
- Los Terminales Portuarios, dedicados a la transferencia y almacenamiento de la carga.

Todo ello coordinado mediante el sistema de información logístico portuario (SILOGPORT).

**Figura N°6.2- 1: Sistema Portuario de Puerto Valparaíso**



Fuente: Empresa Portuaria Valparaíso

La Zona de Extensión y Apoyo logístico (ZEAL) es una plataforma de control logístico, donde se coordina la entrada y salida de las cargas desde y hacia los terminales de Puerto Valparaíso, se encuentra a 11 kilómetros del Puerto de Valparaíso, en lo alto de la ciudad, y tiene una extensión total de 45 hectáreas.

Es operada bajo un modelo de concesión con plazo de 30 años (10 años prorrogados por 20 años más), por ZEAL Sociedad Concesionaria S.A. (ZSC). Se encuentra dividida en dos áreas físicamente independientes:

Zona de Actividades Obligatorias ZAO: Área destinada a la coordinación de flujos de carga de embarque y realización de fiscalizaciones de cargas tanto de embarque como de desembarque por parte de los organismos públicos.

Recinto de Depósito Aduanero RDA: Área extraportuaria destinada al almacenamiento de carga contenerizada y fraccionada, realización de fiscalizaciones, y la prestación de servicios adicionales a las cargas.

**Figura N°6.2- 2: ZEAL**



Fuente: [www.zeal.cl](http://www.zeal.cl)

En ZEAL operan los diversos actores del modelo logístico portuario, tales como Empresa Portuaria Valparaíso, terminales portuarios (Terminal Pacífico Sur y Terminal Cerros de Valparaíso), organismos fiscalizadores del Estado (Servicio nacional de Aduanas, Servicio Agrícola y Ganadero, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Secretaría Regional Ministerial de Salud), Departamento de Agricultura de Estados Unidos, agentes de aduanas, embarcadores, y transportistas.

En enero de 2010 entró en operación una segunda área construida por el concesionario y habilitada como Almacén Extraportuario. En ella se autoriza el almacenamiento de carga y la prestación de un conjunto de servicios asociados a las cargas.

En noviembre de 2014 entró en funcionamiento una tercera área, la que fue arrendada y habilitada como depósito de contenedores reefer vacíos. La operación de esta área se encuentra a cargo de la empresa Depósitos y Contenedores S.A.

## **Infraestructura**

### **Zona de Actividades Obligatorias ZAO**

La Zona de Actividades Obligatorias de ZEAL posee una superficie de 17 hectáreas, en las cuales se ubican principalmente las explanadas de estacionamientos para vehículos de carga y los andenes para inspecciones.

Andenes cubiertos para inspecciones: 32 andenes cubiertos para realizar inspecciones de carga seca sobre camión. Poseen distintos niveles de resguardo fitosanitario, incorporando sistemas de cortina de aire en 18 andenes, y enmallados de contención en 9 andenes.

Andenes refrigerados para inspecciones: 2 andenes especialmente diseñados para realizar inspecciones de carga refrigerada, con sistemas de control de temperatura que permiten garantizar la mantención de la cadena de frío de la carga.

Andenes abiertos para inspecciones: 8 andenes abiertos, 5 de ellos destinados a la verificación de sellos de carga de exportación y 3 a las cargas en tránsito (MIC DTA).

Pórticos de ingreso: 6 modernos pórticos bidireccionales para controlar el ingreso y salida de vehículos de carga. Cada pórtico está equipado con lectores OCR de patentes, sensores de TAG, e interconexión entre el Sistema Logístico Portuario SILOGPORT y los sistemas de Aduana para el ingreso de cargas. Además, las cabinas también están equipadas con lectores biométricos de huella digital y facial para el mayor control de la identidad del conductor.

Estacionamientos para vehículos de carga: 500 calzos de 25 mts. para el estacionamiento de vehículos de carga. Las áreas de estacionamiento están clasificadas según la condición en que se encuentren las cargas de los vehículos, siendo principalmente vehículos con carga con tramitaciones o fiscalizaciones pendientes, y vehículos disponibles para ser llamados a terminales.

Adicionalmente cuenta con sistemas de seguridad control para que la carga y sistemas de gestión diseñados específicamente para gestionar las funciones que se desarrollan en la ZAO.

Para la coordinación con los terminales portuarios, ZEAL dispone del Sistema Logístico Portuario SILOGPORT -desarrollado por Puerto Valparaíso- con el cual se gestionan los retiros o entregas de carga en el puerto, se realiza trazabilidad de las cargas, y se calculan diversas estadísticas, entre otras funciones.

### **Recinto de depósito aduanero RDA**

El Extraportuario RDA de ZEAL posee una superficie de 6 hectáreas, en las cuales se ubican principalmente los patios de almacenamiento de contenedores de diverso tipo, la Planta de inspecciones, el Almacén, y los Puntos de control.

Patio de almacenamiento de contenedores dry: RDA de ZEAL cuenta con amplias explanadas para el almacenamiento de contenedores dry.

Patio de almacenamiento de contenedores reefer: área para almacenamiento de contenedores reefer, la cual está provista de más de 200 enchufes para mantener la carga refrigerada.

Zona de almacenamiento de contenedores IMO: zona aislada y especialmente diseñada para el almacenamiento, ventilación, y medición de gases de contenedores con carga peligrosa. La llamada "Zona IMO" cumple con todas las normativas vigentes de seguridad, incorporando duchas de emergencia, infraestructura de contención, una brigada de emergencias especializada, además de señalética tanto de advertencias como de uso de implementos de seguridad y almacenamiento de sustancias peligrosas. Está habilitada para las siguientes clases de carga peligrosa habilitadas: 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 8 y 9.

### **Servicios:**

#### Zona de Actividades Obligatorias ZAO

Estas actividades están asociadas a la fiscalización de cargas, y al control y coordinación final del tráfico a los terminales del Puerto de Valparaíso para los procesos de importación y exportación (pre y post-embarque).

Servicios a carga seca (DRY): Servicio de tramitación, Servicios de parqueo y custodia, Servicios de inspección y Servicios de medición de gases.

Servicios a carga refrigerada (REEFER): Servicios de inspección y Servicios de tramitación.

Servicios Prestados a Puerto Valparaíso: Servicios de coordinación con Puerto Valparaíso, como la gestión de los vehículos de carga que están en condiciones de ingresar a los terminales, la actualización de distintos atributos y operaciones de SILOGPORT, además de poder orientar a conductores sobre la etapa del proceso en que está su carga.

#### Recinto de depósito aduanero RDA

El Extraportuario RDA de ZEAL es una zona en la cual se prestan los servicios de almacenamiento, guarda, inspección, y otros servicios complementarios a la carga que aún no ha sido liberada por el Servicio Nacional de Aduanas. También se prestan servicios a las cargas de exportación, contando con instalaciones especializadas para diversos tipos de carga.

- Servicios a Carga Dry:
- Servicios de Almacenaje
- Servicios de inspección
- Servicios de consolidación y desconsolidación
- Servicios de trasvasije
- Servicios de porteo
- Servicios a Carga Refrigerada (Reefer):
- Servicios de almacenaje con energía
- Servicios de inspección
- Servicios de consolidación y desconsolidación

- Servicios a Carga IMO:
- Servicios de Almacenaje
- Servicios de inspección
- Servicios de ventilación
- Servicio de Medición de Gases
- Servicios a carga en tránsito (MIC/DTA):
- Gestión MIC/DTA
- Servicio de embarcador
- Providencia y resellado de carga
- Servicios integrales:
- Almacenaje integral (Porteo + Almacenaje)
- Almacenaje integral con inspección (Porteo + Inspección + Almacenaje)
- Pre-stacking integral (Almacenaje + Porteo)

La ZEAL permite que más de 40.000 camiones gestionen decenas de fiscalizaciones simultáneas, permitiendo descongestionar la ciudad y el Puerto de Valparaíso, ampliando las áreas de transferencia de carga disponibles.

#### **Conectividad Terrestre:**

Conexión directa con Ruta 68, la principal vía hacia Santiago.  
Accesibilidad para transporte terrestre con capacidades para camiones de carga pesada.

#### **Proyecciones/Posibilidades de Expansión:**

Optimizar su funcionalidad para absorber mayor flujo de carga y consolidar su rol estratégico.

#### **6.2.2 PLISA**

En el Puerto de San Antonio todo transportista debe pasar por la zona denominada PLISA I (Nodo Logístico) con el fin de gestionar su acceso a los terminales portuarios concesionados y de agilizar los procesos de importación y exportación en los recintos.

PLISA, en su totalidad, contempla 13 hectáreas para la gestión de carga de camiones, donde además los transportistas cuentan con servicios básicos y cafetería. En caso de mayor demanda, los transportistas pueden hacer uso de los servicios. Actualmente, PLISA cuenta con una capacidad de parqueo para 795 vehículos.

Otras zonas logísticas corresponden a PLISA II y III. La primera tiene como propósito hacer que la carga bien documentada pueda seguir su planificación de manera más eficiente. Además, permite mitigar el gran número de camiones que llega a los terminales en horas del día.

Por otra parte, PLISA III es un sector que no tiene cobro por parqueo, cuenta con servicios básicos para los transportistas (baños y cafetería), y se está estudiando la posibilidad de implementar cámaras de vigilancia junto con mejoras en el aseo del área.

Figura N°6.2- 3: PLISA



Fuente: Puerto San Antonio

Las funciones realizadas en PLISA son:

- Notificar en línea de pasos a seguir estando en Nodo Logístico.
- Consultar estado de visación de contenedores.
- Verificar chequeo de los tiempos de estadía en Puerto.
- Coordinar para retiro de contenedores.
- Informar en tiempo real a los Agentes de Aduana.
- Enrolamiento y control total de camiones.

### **Proyecciones:**

Se proyecta el desarrollo de un regulador de frecuencia de camiones al este y fuera de la ciudad de San Antonio, el cual, además de suplir las áreas de la Plataforma Logística Internacional de San Antonio (PLISA), permitirá mejorar significativamente el eslabón más deficitario actualmente en la eficiencia del sistema

### **6.2.3 Placilla**

Otro actor relevante dentro del desarrollo de la actividad portuaria es la industria logística y del transporte, en particular los depósitos de contenedores pues son ellos el principal origen y destino del flujo total de contenedor del puerto, los cuales tienen la cualidad de estar vacíos a la espera de su puesta a operaciones en alguno de los terminales capacitados para ello, y que en general se ubican en el sector de placilla oriente y Parque Industrial Curauma a un costado de la ruta 68, y a un aproximado al puerto de 20 kilómetros.

Los almacenes extraportuarios son responsables de la custodia y resguardo de mercancías que les han sido manifestadas en sus recintos. Estos almacenes o recintos de depósito aduanero son habilitados por la ley o por el Servicio Nacional de Aduanas y desempeñan un papel crucial en la logística del comercio internacional, y ofrecen una amplia gama de servicios que incluyen almacenaje, recepción y despacho de mercancías, entre otros.

La logística portuaria en Valparaíso tiene hoy su epicentro en Placilla Oriente, en sus 500 hectáreas se realizan actividades ligadas directa o indirectamente al puerto. Terminales de contenedores, centros de distribución, centros de acopio, servicios al transporte, etc. conforman un universo semi-homogéneo de empresas. En parque industrial Curauma se concentra el depósito de contenedores más grande de la zona, el cual opera SITRANS en 20 hectáreas. También opera en placilla el depósito de, SAAM y TESCO. Otros actores relevantes son: TEXVAL, Agunsa, MEDLOG, SAAM Extraportuario, Puerto Columbo.U-LOG y Ultraport.

En general prestan los siguientes servicios:

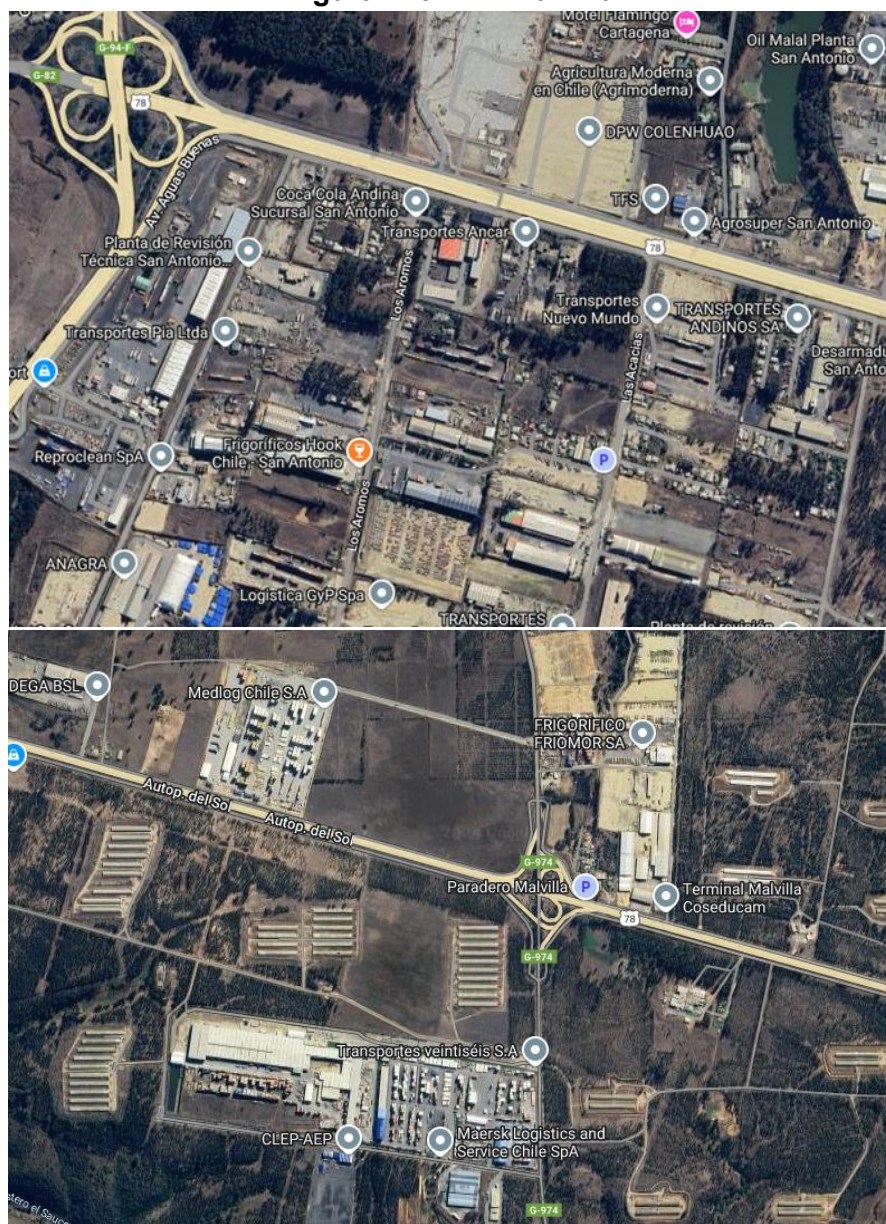
- Almacenamiento y custodia de carga dry, reefer e IMO
- Consolidado y Desconsolidado
- Inspección
- Conexiones Reefer
- Apoyo para efectuar Aforos.
- Apoyo a inspecciones de funcionarios del SAG.
- Reconocimientos de mercancías.
- Etiquetado, rotulado y pesaje de bultos
- Trasvasaje
- Fumigado
- Etiquetado y Rotulado
- Palletizado y Reembalaje
- Uso de Batea
- Pesaje de carga

#### **6.2.4 Malvilla**

Además de su amplia oferta de espacios internos, existe una segunda línea portuaria que ofrece centros de recepción y parqueo de camiones, con andenes de aduana importación y exportación, instalaciones SAG y tecnología de punta, que permite en un lapsus no mayor de 30 minutos, atender a un camión con contenedor de exportación y trámites anticipados aduaneros. La 3ra línea portuaria presenta dos zonas de relevancia. La primera, conexas al puerto, permite a sus operadores (extraportuarios y otros terminales de contenedores) acceder a precios competitivos a la cadena logística del puerto.

Además, en el sector alto del puerto se agrupan empresas de acopio de carga masiva (automotriz), además de almacenes extraportuarios que ofrecen sus servicios para carga de valor agregado.

Figura N°6.2- 4: Malvilla



Fuente: Google Maps

Algunos de almacenes extraportuarios son:

- Agunsa Extraportuario – Aexsa
- SAAM Extraportuarios S.A
- Puerto Columbo SAI
- Almacén Extraportuario San Antonio Chile Port – CLEP
- MEDLOG Chile
- SIX Extraportuario
- Contopsa (Containers Operators S.A.)
- Sitrans Servicios Integrados De Transportes Limitada
- Dycsa S.A. San Antonio

San Antonio Chile Port (Clep), terminal extraportuario que surge de la unión de Cointer Chile - matriz de Zeal Extraportuario- y CCTI, dos empresas con experiencia en el sector del transporte y la logística. (recientemente instalado)

En general prestan los siguientes servicios:

- Almacenamiento y custodia de carga dry, reefer e IMO
- Consolidado y Desconsolidado
- Inspección
- Conexiones Reefer
- Apoyo para efectuar Aforos.
- Apoyo a inspecciones de funcionarios del SAG.
- Reconocimientos de mercancías.
- Etiquetado, rotulado y pesaje de bultos
- Trasvasije
- Fumigado
- Etiquetado y Rotulado
- Palletizado y Reembalaje
- Uso de Batea
- Pesaje de carga

Debe destacarse la gran cantidad de flujos de tránsito entre las instalaciones portuarias y el sector alto del puerto producto del transporte de contenedores vacíos.

#### **6.2.5 Almacén Extraportuario El Sauce S.A.**

Este almacén extraportuario es una empresa filial de COINTER/AZVI y está ubicado en el 79 km. de la autopista Los Libertadores en el sector El Sauce.

Fue constituido en 2008, el 23 de diciembre se autoriza la puesta en marcha del “Almacén Extraportuario El Sauce S.A.”, por Resolución N° 9276 de la Dirección Nacional de Aduanas, iniciando operaciones en enero del 2009. Cuenta con una superficie total de 9,9 hectáreas.

El Almacén Extraportuario El Sauce S.A. es una zona destinada al almacenamiento, parqueo y servicio a la mercancía que aún no ha sido internada por el Servicio Nacional de Aduanas. Este recinto provee servicios básicos, complementarios y comerciales dentro de sus áreas, contando con presencia física de las entidades fiscalizadoras.

**Figura N°6.2- 5: Almacén Extraportuario El Sauce S.A.**



Fuente: Almacén Extraportuario El Sauce S.A.

En la actualidad presta los siguientes servicios:

**Almacenaje para Mercancías:** custodia que se brinda a la carga de importación u otra destinación aduanera, en los lugares de depósito asignados por El Sauce S.A., hasta su entrega a los consignatarios o a quienes representen sus derechos. Servicio que es prestado en áreas cubiertas o descubiertas y a los siguientes tipos de mercancías:

- Carga General en almacenamiento cubierto.
- Carga General en almacenamiento descubierto.
- Carga Automotor por sus medios (PSM) en Patio.
- Carga a Granel en Patio (sobre vehículo de transporte).
- Carga General Unitarizada para consumo humano.
- Carga General Fraccionada para consumo humano.
- Carga a Contenedores de 20'/40'.
- Carga a Contenedores de 20'/40' Tránsito.
- Se excluyen Cargas Peligrosas de Depósito Prohibido

**Almacenaje Comercial:** se presta a mercancías previamente desaduanadas, es decir, carga nacionalizada., para lo cual disponen de bodegas para carga general (Importación y Exportación), seca (no peligrosa)

**Parqueo:** servicio de estacionamiento resguardado vehículos de transporte que precisen permanecer en el recinto de depósito aduanero para el otorgamiento de un servicio principal o complementario a la mercancía que porten, incluye la provisión de áreas de circulación y permanencia para aquellos vehículos de transporte, cuya carga esté haciendo uso del servicio de almacenamiento en sitio descubierto, en espera de cumplimiento de la tramitación pertinente ante los organismos fiscalizadores que corresponda y que para tal efecto, la carga deba mantenerse sobre el vehículo.

**Parqueo Comercial:** consiste en disponer el acceso a aparcamientos para aquellos vehículos de transporte que precisen permanecer en el terminal de Extraportuario El Sauce S.A. una vez finalizado su proceso aduanero, o nacionalizada su carga. Incluye las actividades de control de los vehículos y la supervisión de tránsito interior e involucra los recursos relacionados con los

dispositivos de control en los accesos y el área de aparcamiento, apuntando a la seguridad de la carga y sus conductores en periodo de alta congestión en carretera y cierre fronterizo en cordillera.

Adicionalmente, cuando se habilita el paso fronterizo para los camiones con carga de exportación que hayan permanecido en el Extraportuario el Sauce, pueden ser sellados por el Servicio Nacional de Aduanas (este servicio no tiene cobro) en el propio recinto, evitando la congestión de tener que cruzar al Puerto Terrestre.

Servicios Complementarios: Otros servicios prestados son:

- Provisión de Documento Adicional
- Consolidación de Mercancías
- Desconsolidación de Mercancías
- Trasvasije de Mercancías
- Sellado de Módulos (los furgones u otro tipo de módulos o envases de mercancías)
- Manipulación de Carga Pre-Almacenamiento
- Habilitación fuera del horario normal.
- Apoyo a la inspección física de la carga
- Reconocimiento de mercancías
- División de bultos
- Pesaje de mercancías
- Embalaje de mercancías
- Servicio de paletizado
- Enzunchado de pallets y empaques
- Arriendo de grúa horquilla
- Arriendo de transpaleta
- Arriendo de pallets
- Encarpe y desencarpe
- Inventario a la carga automotor proveniente de una importación u otra destinación aduanera.
- Limpieza de áreas operacionales.

Servicio de Carga en Tránsito: para cargas que vienen de los puertos de Valparaíso y San Antonio con destino a Mendoza.

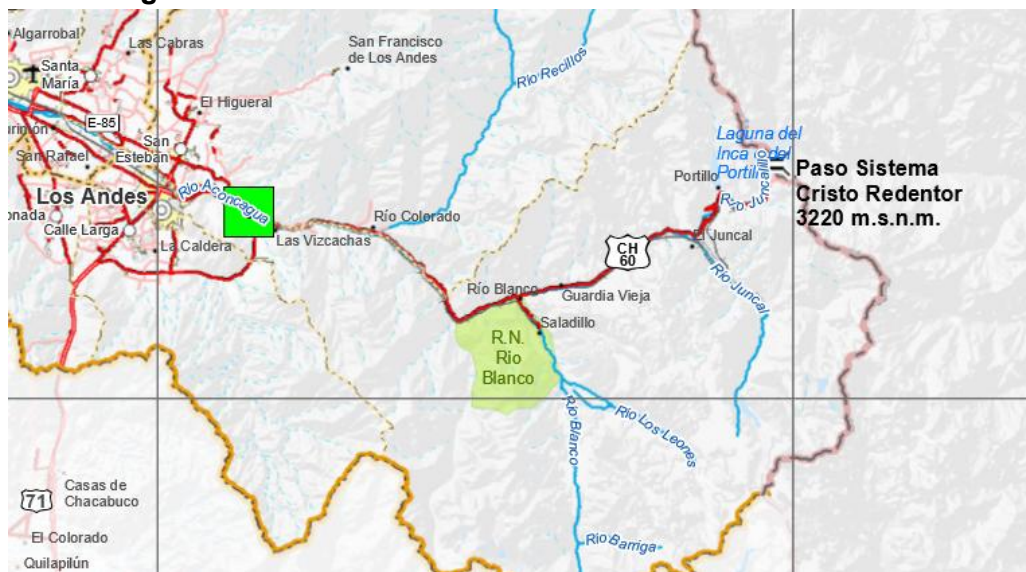
Este recinto contribuye a la disminución de atascos y retrasos en los procesos de importación y exportación, eliminando los altos tiempos de espera de los camiones, así como la descongestión el Paso Fronterizo.

### 6.3 Complejo Fronterizo Los Libertadores

Esta edificación pública concesionada, que se le denomina “Nuevo Complejo Los Libertadores” porque vino a reemplazar la anterior edificación de antes del 2015, se ubica cercano al túnel fronterizo Cristo Redentor de los Andes, que une a las Repúblicas de Chile y Argentina.

Se encuentra ubicado a una altura de 2.900 metros sobre el nivel del mar, en el sector denominado Llano de la Calavera, a 68 km al este de la ciudad de Los Andes, a través de la Ruta 60-Ch, comuna de Los Andes, Región de Valparaíso.

**Figura N°6.2- 6: Ubicación Paso Fronterizo cristo Redentor**



Fuente: elaboración propia

El 19 de marzo de 2015 se adjudicó el contrato para la ejecución, reparación, conservación y explotación de la concesión de esta nueva obra pública fiscal por un plazo fijo de 186 meses (15 años y 6 meses). El término del contrato de concesión está previsto a Noviembre de 2030.

**Figura N°6.2- 7: Vista exterior del PTLA**



Fuente: Elaboración propia

La instalación responde a la necesidad de establecer un Sistema de Control Fronterizo Integrado con la República de Argentina, que satisfaga las necesidades de fiscalización del tránsito de carga, personas y vehículos, constituyéndose en una vía de conexión importante entre Chile y la Región Sudamericana.

Actualmente el recinto se encuentra en etapa de explotación entregando las condiciones de servicio, confort y seguridad a los funcionarios de los servicios públicos, transportistas, pasajeros, turistas y demás usuarios del Complejo Fronterizo.

Su infraestructura principal se compone por:

- Edificio de Control y Servicios, para el control de automóviles, camiones y buses.
- Edificio de Alojamiento para Funcionarios, chilenos y argentinos, edificio de 4 pisos que cuenta con 141 habitaciones y 399 camas.
- Edificio de Subcomisaria de Carabineros de Chile, edificio de 2 pisos.

**Cuadro N° 6.2-1: Instalaciones PTLA**

Instalaciones	Superficie
Edificio de Control	29.656
Edificio de Alojamiento	5.201
Edificio de Carabineros	875
Total	35.732

Fuente: Elaboración propia

La concesionaria presta además servicios básicos comerciales y complementarios:

- Servicio Alternativo de Alimentación y Bebida para Funcionarios: Considera como mínimo, la provisión de máquinas dispensadoras automáticas de alimentos en el comedor del Edificio de Alojamiento de Funcionarios.
- Áreas para Servicios Comerciales de Ámbito Financiero: áreas para bancos, casas de cambio y otros servicios financieros en las áreas públicas del Edificio de Control.
- Cajeros automáticos y una Casa de Cambio en la zona de control de buses y en la zona de control de vehículos particulares.
- Áreas para Locales Comerciales: que incluyen estacionamientos.

**Cuadro N°6.2-2: Ingreso de vehículos Septiembre 2024**

Mes	Buses	Camiones	Veh. Livianos	Total
Septiembre	840	19.256	20.388	40.484
(%)	2,07%	47,56%	50,36%	100%

Fuente: Información de la Sociedad Concesionaria

Figura N°6.2- 8: Galería Fotográfica



Fuente: Concesiones MOP

## 7 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL DE LA REGIÓN

### 7.1 Medio Físico

#### 7.1.1 *Clima*

La región de Valparaíso presenta un clima de tipo mediterráneo característico de la zona Chile central, con veranos cálidos y secos e inviernos fríos y lluviosos. En efecto, en verano la temperatura promedio alcanza alrededor de los 19°C y en invierno de 9°C a 10°C. Igualmente, las precipitaciones se concentran entre los meses de mayo y agosto con un promedio anual cercano a 400 mm. A nivel territorial, se establecen diferentes tipos de clima dado por la influencia de las unidades morfoestructurales: Cordillera de la Costa y Cordillera de los Andes, así como a la proximidad del Océano Pacífico.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen (Ver Figura siguiente), actualizada por Sarricolea (2017) se detalla la distribución climática en función de las áreas identificadas:

#### **Zona Norte Semiárida**

La zona norte de la región, que incluye comunas como Petorca y La Ligua, se caracteriza por un clima semiárido de lluvia invernal (BSk). En sectores costeros de esta área, la influencia oceánica introduce el subtipo (BSk(s)(i)). Este clima se distingue por veranos prolongados, secos y calurosos, mientras que los inviernos son cortos y frescos, con lluvias limitadas. Estas condiciones generan alta vulnerabilidad a las sequías prolongadas, afectando especialmente las actividades agrícolas y ganaderas locales.

En el caso de la comuna de Petorca, la temperatura media anual de 14,4°C, con una máxima media del mes más cálido, febrero, de 26, 5°C. En relación con las precipitaciones, su promedio anual oscila entre 150 a 200 mm.

#### **Zona Costera**

La franja costera abarca ciudades como Valparaíso, Viña del Mar, y la de San Antonio, entre otras. Está dominada por un clima mediterráneo de lluvia invernal con influencia costera (Csb(i)). Este clima, moderado por la presencia del océano Pacífico, presenta temperaturas estables a lo largo del año, con veranos cálidos, pero no extremos e inviernos templados y lluviosos. Las precipitaciones se concentran en los meses de mayo a agosto. La menor oscilación térmica anual hace que esta zona sea ideal para asentamientos urbanos y turísticos y está libre de heladas, lo cual beneficia los cultivos.

Por ejemplo, en la comuna de Valparaíso, la temperatura media anual es de 13,6°C, las temperaturas máximas se presentan en verano y fluctúan entre los 22° y 30°C. En cuanto a la precipitación, en esta zona las lluvias alcanzan un promedio anual de 345 mm.

## **Zona de los Valles**

La zona intermedia de la región, que incluye áreas como Quillota, San Felipe y Los Andes, presenta dos tipos principales de clima: el clima mediterráneo de lluvia invernal (Csb) en las áreas más húmedas y el clima semiárido de lluvia invernal (BSk) en zonas más secas. Los veranos son calurosos y secos, con inviernos moderadamente lluviosos. Esta zona es clave para la agricultura, ya que la combinación de lluvias invernales y temperaturas cálidas en verano favorece cultivos como uvas, paltas y cítricos.

En comunas como San Felipe y Lo Andes, la temperatura media anual alcanza los 15,5 °C, sin embargo, la oscilación térmica es fuerte debido a una mayor continentalidad y situación precordillerana. En período estival las temperaturas máximas alcanzan valores superiores a 27°C. En cuanto a la precipitación, estas alcanzan un promedio anual de 250 a 300 mm. aumentando los registros a más altura.

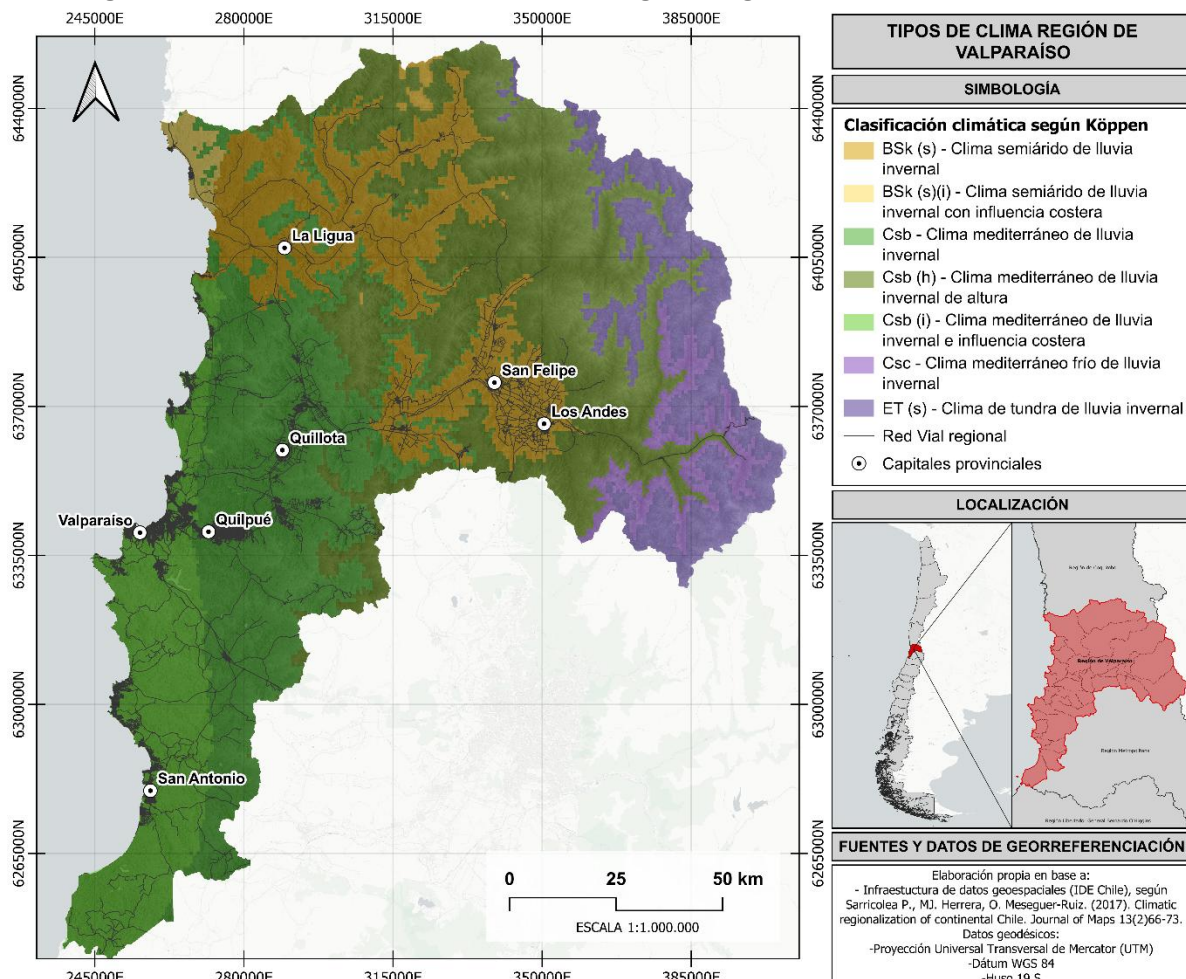
## **Zona Cordillerana de la Costa**

En las alturas de la Cordillera de la Costa, el clima predominante es el clima mediterráneo de lluvia invernal (Csb(h)). Debido a la altitud, las temperaturas son ligeramente más bajas que en las zonas costeras, y las lluvias se concentran en invierno. Esta área alberga importantes ecosistemas nativos que dependen de las precipitaciones estacionales.

## **Zona Cordillerana Andina**

La Cordillera de los Andes, que incluye sectores como Portillo y Juncal, presenta climas más fríos debido a la altitud. En las zonas intermedias se encuentra el clima mediterráneo frío de lluvia invernal (Csc), mientras que en las partes más altas domina el clima de tundra de lluvia invernal (ET(s)). Estas áreas tienen inviernos rigurosos con nevadas frecuentes y veranos frescos o fríos. Las precipitaciones, mayoritariamente en forma de nieve, alimentan las cuencas hidrográficas de la región, siendo esenciales para la disponibilidad de agua en los valles y sectores costeros. La rigurosidad del clima hace que no existan asentamientos humanos, limitándose a las instalaciones del paso fronterizo Cristo Redentor, actividad minera y actividades ganaderas de trashumancia.

Figura N°7.1- 1: Mapa de climas de la Región según clasificación de Köppen



Fuente: Elaboración propia

### 7.1.2 Geomorfología

La Región de Valparaíso se caracteriza por una amplia diversidad de unidades geomorfológicas expresada en la siguiente figura, producto de complejas interacciones tectónicas, geológicas, climáticas e hídricas que han modelado su paisaje. A continuación, se describen las principales unidades geomorfológicas identificadas en la región:

#### Cordillera Andina de Retención Crinival

La Cordillera andina o Cordillera de los Andes se ubica al oriente de la región, con las mayores alturas, donde los procesos relacionados con la acción del hielo y la nieve predominan. Los ciclos de congelación y descongelación, característicos de ambientes crinivales, han dado lugar a la formación de depósitos y relieves asociados a la dinámica glaciar (Campbell, 2005). Entre sus principales alturas se encuentran el monte Los Leones (5.960 m), cerro Tordillo (4.670 m) y cerro La Gloria (4.760 m). Esta cordillera es fuente de numerosos ríos, siendo el más destacado el río Aconcagua soporte de asentamientos humanos y agricultura.

## **Cordillera de la Costa**

La Cordillera de la Costa, ubicada a lo largo de la franja litoral, representa una estructura montañosa de mediana altitud que separa las planicies costeras de los valles interiores. Su morfología está influida por procesos tectónicos antiguos y erosión marina, formando relieves moderados y acantilados abruptos en sectores próximos al océano (Figueroa & Portal, 1997). Esta cordillera alcanza altitudes de hasta 2.333 metros en el cerro Chache, 2.222 metros en el cerro El Roble y 1.812 metros en el cerro La Campana. Se caracteriza por una estructura alta y bien conformada, ubicada a unos 35 a 40 kilómetros del litoral, y presenta una transición hacia pequeñas cuencas delimitadas por serranías. (BCN)

## **Cordones Transversales**

Los cordones transversales actúan como conexiones entre las cordilleras principales y las cuencas interiores. Estas estructuras, generalmente de menor altitud, presentan un drenaje activo que ha modelado su superficie a través del tiempo. Su origen geomorfológico está asociado a procesos de levantamiento tectónico y posterior erosión (Figueroa & Portal, 1997). La región cuenta con tres valles principales: Petorca, La Ligua y Aconcagua. Los valles de Petorca y La Ligua, ubicados al norte, son angostos y presentan laderas de pendientes pronunciadas, separados por estos cordones transversales. Mientras que en el valle del río Aconcagua, hacia el sur, forma una cuenca de hundimiento con numerosas terrazas fluviales, resultado de depósitos sedimentarios.

## **Cuencas Graníticas Marginales**

Ubicadas al sur de la región, en la localidad de Curcumén, provincia de San Antonio, estas cuencas están formadas en su mayoría por rocas intrusivas, especialmente granitoides, que constituyen relieves diferenciados. Los procesos de erosión y meteorización química son predominantes en estas áreas, lo que favorece la generación de suelos graníticos con características únicas (Campbell, 2005).

## **Cuencas Transicionales Semiáridas**

Ubicadas principalmente en el norte de la región, estas cuencas presentan características de zonas semiáridas, con un sistema de drenaje predominantemente intermitente. Su formación está asociada a la actividad tectónica y la sedimentación fluvial en condiciones de bajo régimen hídrico (Figueroa & Portal, 1997). Esta unidad se encuentra ubicada entre las comunas de San Felipe y Putaendo.

## **Farellón Costero**

El farellón costero es una unidad geomorfológica distintiva que se extiende a lo largo del litoral, caracterizada por acantilados y paredes escarpadas que terminan abruptamente en el océano. Este relieve es producto de la actividad tectónica, que ha elevado bloques costeros, combinado con la erosión marina que modela constantemente la costa (Campbell, 2005). La unidad es característica y única dentro de la región de la zona costera de las comunas de Valparaíso y Casablanca, incluyendo localidades como Laguna Verde, Quintay y Tunquen.

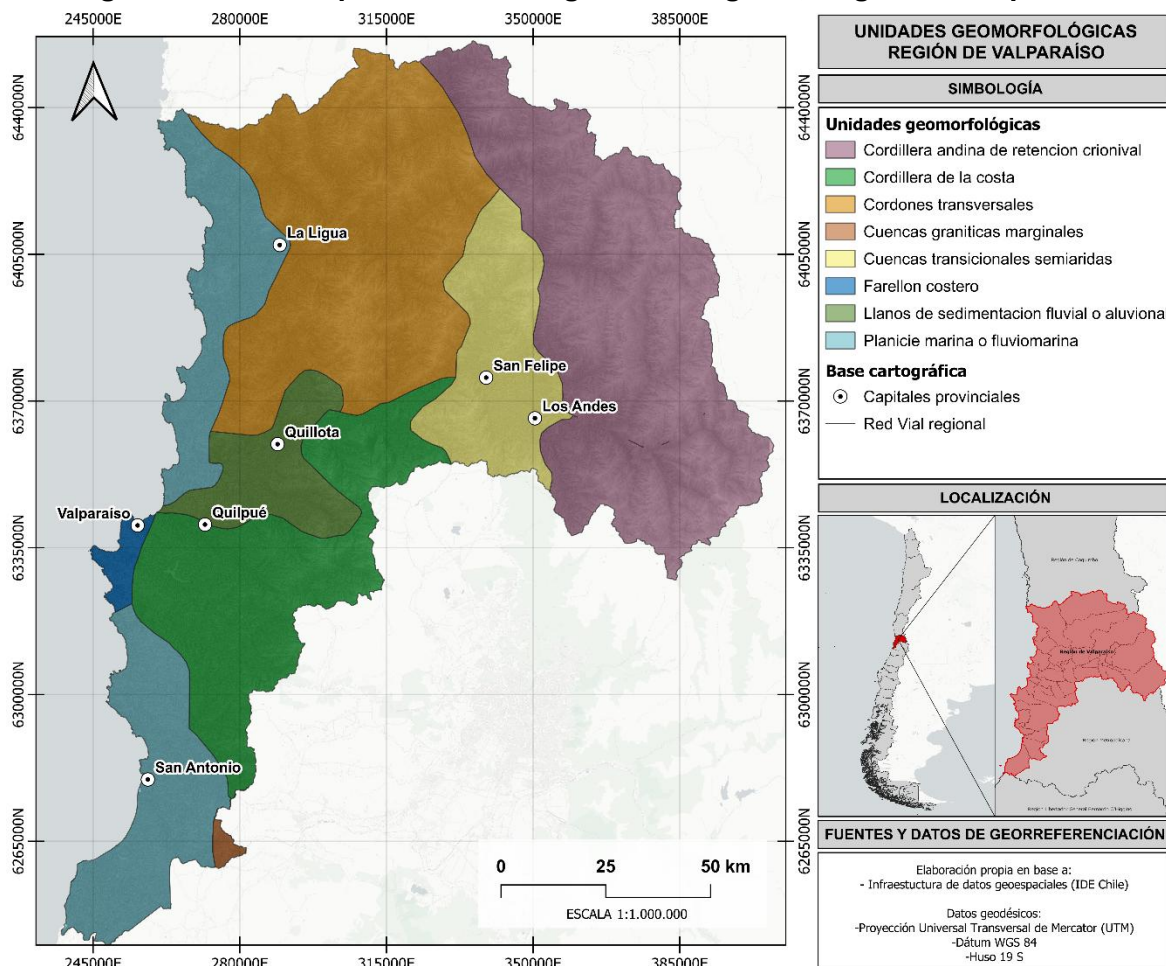
### Llanos de Sedimentación Fluvial o Aluvional

Estas planicies se encuentran en las áreas bajas de los valles principales y son producto de la acumulación de sedimentos transportados por ríos y quebradas. Los suelos fértiles de estos llanos son de gran importancia para la actividad agrícola en la región (Figuroa & Portal, 1997). Comprende las comunas de Villa Alemana, Limache y Quillota, donde estas comunas se sustentan de su actividad agrícola y que han tenido un rápido crecimiento urbano.

### Planicie Marina o Fluviomarina

Localizada en sectores cercanos al litoral, específicamente hacia el norte y sur de la región, esta unidad geomorfológica corresponde a áreas de baja altitud donde convergen procesos fluviales y marinos. Las planicies presentan relieves planos con sedimentos arenosos y suelos influenciados por el nivel del mar, lo que las hace relevantes desde el punto de vista ecológico y económico (Campbell, 2005). Presentan hasta cuatro niveles de escalonamiento al pie de la Cordillera de la Costa, característicos por ejemplo de las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, fusionándose con terrazas fluviales en valles y desembocaduras que alcanzan un ancho máximo de 20 a 30 kilómetros hacia el interior, con alturas de hasta 140 msnm. El nivel más bajo suele estar cubierto por dunas, como Ritoque al sur de la comuna de Quintero.

**Figura N°7.1- 2: Mapa de Unidades geomorfológicas, Región de Valparaíso.**



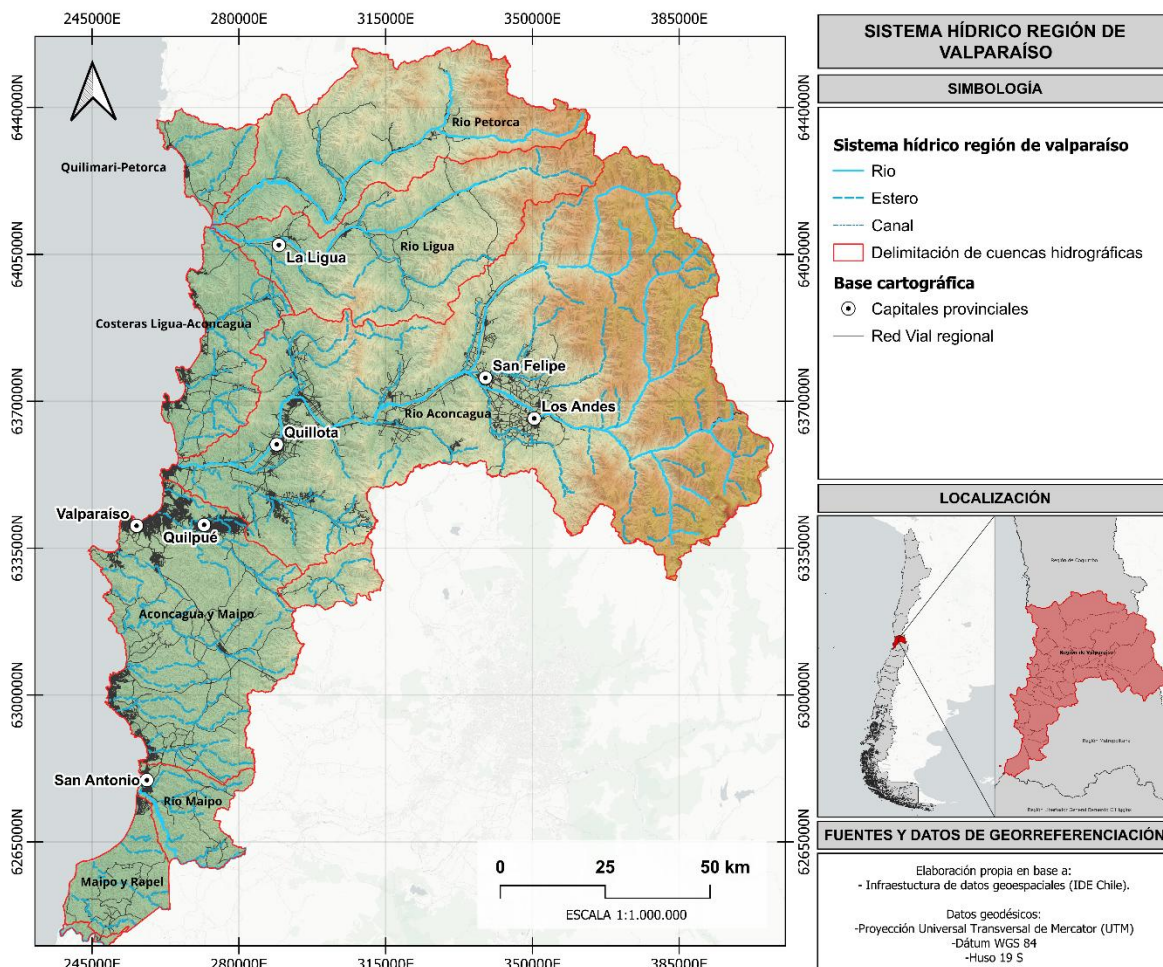
Fuente: Elaboración propia

### 7.1.3 Cuencas y sistema hídrico

La Región de Valparaíso cuenta con un sistema hídrico diverso que incluye cuencas principales como las de los ríos Aconcagua, Maipo, Petorca y La Ligua ( Ver figura siguiente). Estas cuencas son esenciales para el suministro de agua destinado al consumo humano, la agricultura y la preservación de ecosistemas. La cuenca del río Aconcagua, con una superficie de 734.233,9 hectáreas, es la principal fuente de agua, y su caudal depende significativamente del deshielo andino, lo que lo hace especialmente vulnerable a los impactos del cambio climático, mientras que las cuencas de Petorca y La Ligua enfrentan un estrés hídrico severo debido al sobreuso y la escasez de precipitaciones (*Consejo para el Desarrollo y la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Valparaíso, 2018; GORE Valparaíso, 2015*).

El cambio climático ha intensificado estos desafíos, aumentando las temperaturas y reduciendo las precipitaciones, lo que agrava el déficit hídrico y la vulnerabilidad de las actividades productivas. La cuenca del río Maipo también juega un papel importante al proveer agua a zonas costeras y urbanas como San Antonio, pero enfrenta limitaciones similares (*GORE Valparaíso, 2015*). Por lo tanto, el manejo integrado de estas cuencas es crucial para garantizar un uso sostenible del recurso hídrico.

**Figura N°7.1- 3: Mapa de cuencas y sistema hídrico región de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia

#### 7.1.4 Calidad agrícola de los suelos

De acuerdo con la figura y gráfico siguiente, la región de Valparaíso cuenta con una superficie total de suelos cultivables de 167.345 hectáreas, correspondiente al 10,87% del territorio regional, clasificados en las clases I, II, III y IV según su capacidad agrícola. En contraste, el 89,13% restante de la superficie, equivalente a 1.137.653 hectáreas, corresponde a suelos no cultivables de las clases V, VI, VII y VIII. Dentro de los suelos cultivables, se destacan las siguientes distribuciones: clase I con 20.163 hectáreas, clase II con 36.238 hectáreas, clase III con 69.955 hectáreas, y clase IV con 75.751 hectáreas. Por otro lado, la clase VII, dentro de los suelos no cultivables, es la más representativa con 494.418 hectáreas.

Los suelos de mejor aptitud agrícola (clases I, II y III), donde se incluyen cultivos intensivos como plantaciones frutales, debido a sus características físicas y químicas favorables, donde los suelos de clase I tienen una alta capacidad agrícola, con un excelente drenaje, fertilidad y condiciones ideales para la plantación de paltos, cítricos, viñas y carozos (CIREN, 2017). Los suelos de clase II aunque presentan algunas limitaciones menores, como pendientes leves o moderadas, son igualmente adecuados para cultivos frutales. Estos suelos están ampliamente distribuidos en los valles de Petorca y la Ligua. Mientras que los suelos de clase III presentan suelos con limitaciones moderadas, como menor retención de agua o presencia de pendientes más pronunciadas, que requieren prácticas de manejo y conservación para mantener su productividad. A pesar de estas restricciones, son aptos para frutales como cítricos y olivos (CIREN, 2017). En cuanto a superficies, en la región suman un total de 126.356 hectáreas y se concentran principalmente en los valles de las provincias de Los Andes, San Felipe y Quillota, que reúnen 62.082,4 hectáreas. En la Provincia de Petorca, se registran 17.936,1 hectáreas, principalmente en los valles de los ríos La Ligua y Petorca, distribuidas en las comunas de La Ligua, Cabildo y Petorca. En tanto, la Provincia de Valparaíso posee 24.884,43 hectáreas, situándola como la segunda en superficie de suelos cultivables después de San Felipe, la cual posee un total de 28.773,3 hectáreas aptas.

**Cuadro N°7.1- 1: Superficies de clases I, II, III provincias de Petorca, Valparaíso y San Felipe**

Provincia de Petorca					
Clases	Cabildo	La Ligua	Papudo	Petorca	Zapallar
I	182	468,8	116,1	110,2	17
II	1889,3	2412	521,8	766,4	224,8
III	3547,8	2832,9	1808,7	1758,29	1280,1
<b>Total comunal</b>	5619,1	5713,7	2446,6	2634,89	1521,9
<b>Total provincia</b>	17936,19				

Provincia de Valparaíso					
Clases	Casablanca	Concón	Puchuncaví	Quintero	Valparaíso
I			55,03		
II	4780,1		357,7	132,3	416,1
III	15045,8	225,8	1304,5	1158,7	1408,4
<b>Total comunal</b>	19825,9	225,8	1717,23	1291	1824,5
<b>Total provincia</b>	24884,43				

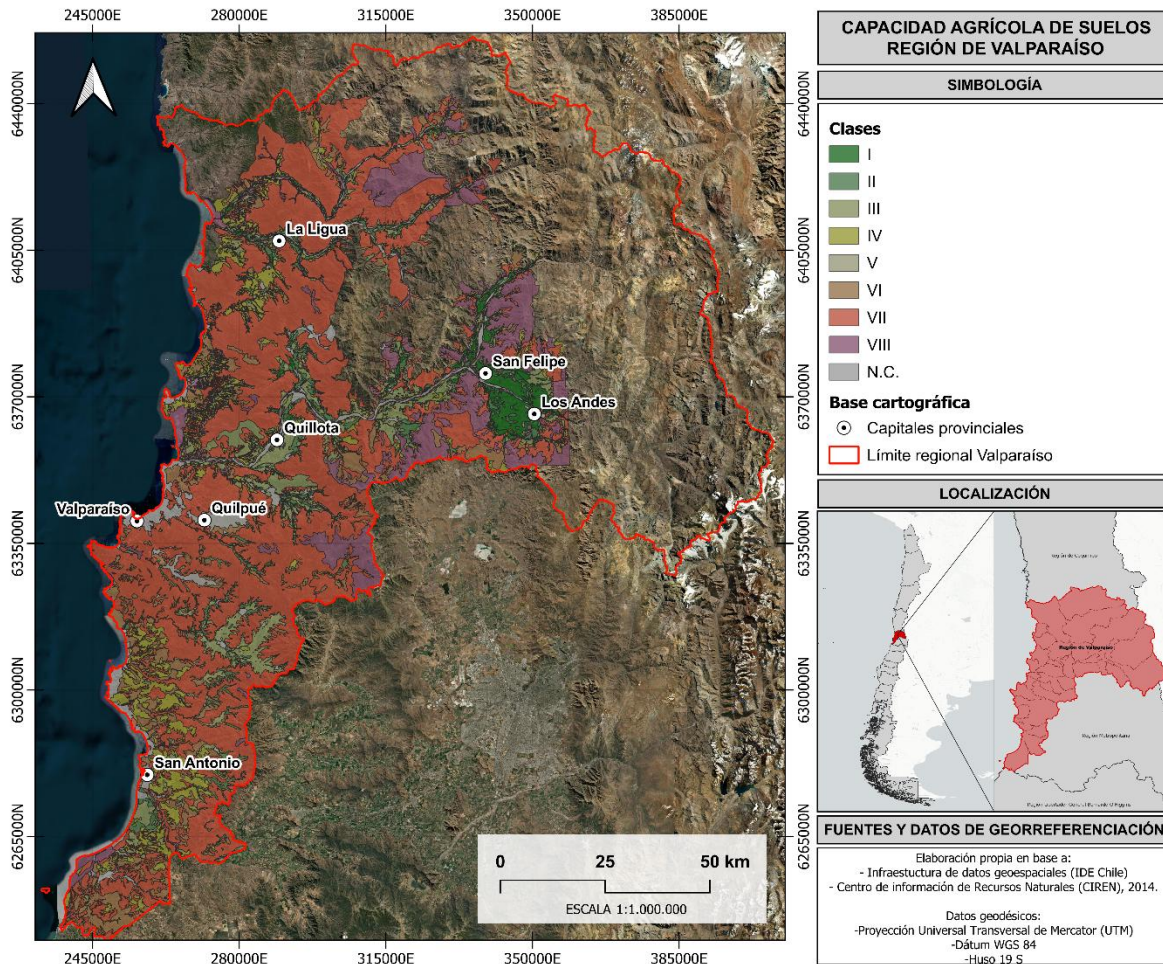
Provincia San Felipe						
Clases						
I	466,6	29	280,5	2180,2	4301,4	3277
II	1172,5	1886,6	402,1	1274,2	1328,8	761,7
III	2691,2	2827,5	2249,8	1983,1	965,8	695,3
<b>Total comunal</b>	4330,3	4743,1	2932,4	5437,5	6596	4734
<b>Total provincia</b>	28773,3					

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que los suelos de clase VIII son los menos aptos para cualquier tipo de cultivo o actividad agrícola debido a sus características limitantes extremas, como alta pendiente, baja fertilidad y susceptibilidad a la erosión (CIREN, 2017). En la Región de Valparaíso, estos suelos se encuentran principalmente en áreas montañosas y cordilleranas, como la Cordillera de la Costa y los sectores precordilleranos de los Andes. Este tipo de suelo tiene la aptitud de mantener y desarrollar la vida silvestre y/o de protección del patrimonio natural de cuencas hidrográficas (SUBDERE, 2013). Su protección puede prevenir la erosión y garantizar la regulación hídrica, especialmente en zonas críticas para la recarga de acuíferos y la preservación de los flujos de agua hacia los valles agrícolas.

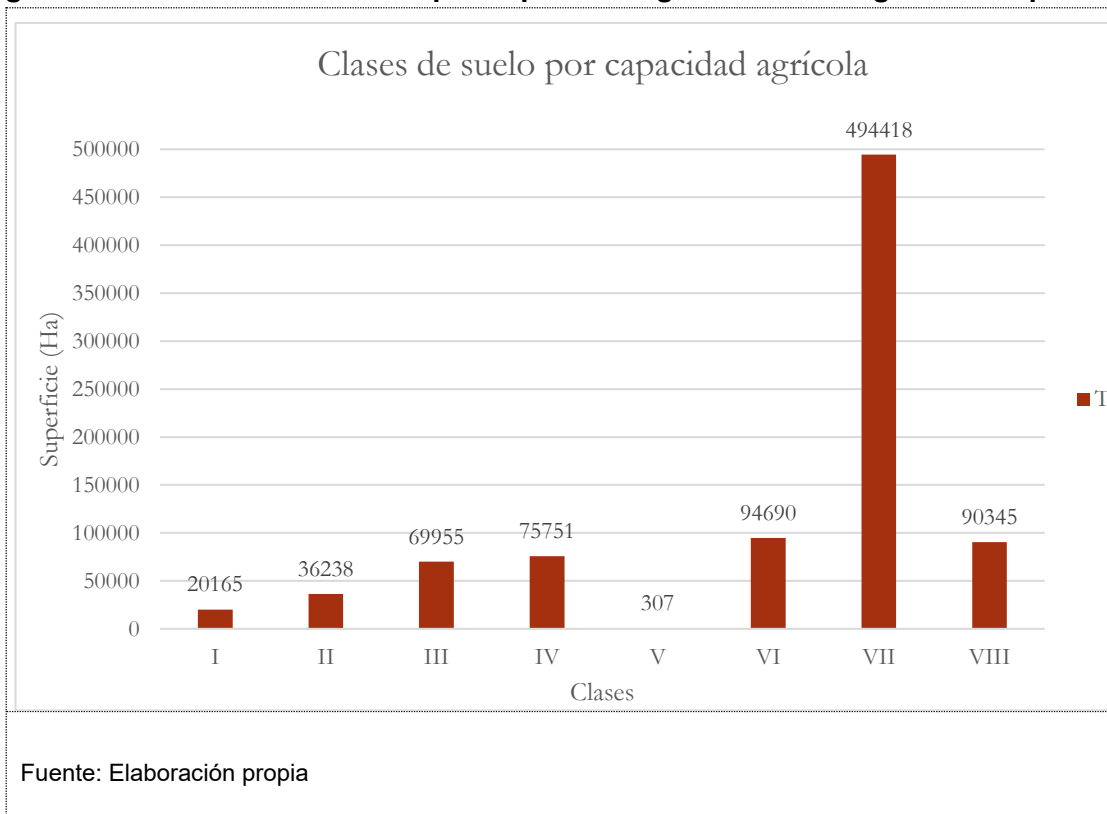
Estos datos reflejan la importancia de gestionar eficientemente los suelos cultivables disponibles, evitando el consumo de uso para fines distintos de los agrícolas e implementando prácticas sostenibles y de protección para garantizar su productividad.

Figura N°7.1- 4: Mapa de capacidad agrícola de los suelos de la región de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia en base a CIREN (2017)

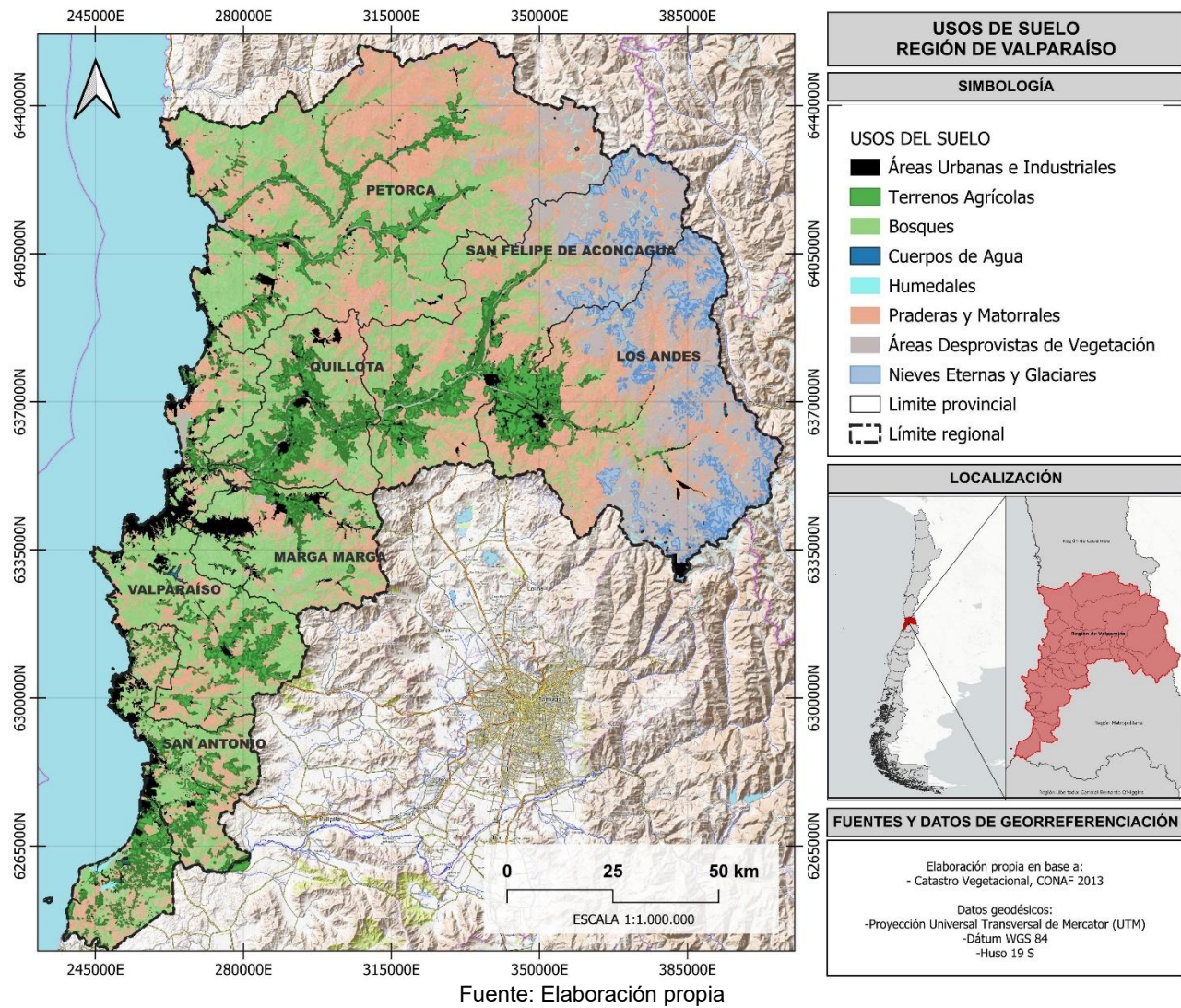
Figura N°7.1- 5: Clases de suelo por capacidad agrícola de la Región de Valparaíso.



### 7.1.5 Uso del Suelo

La Región de Valparaíso presenta una diversidad de usos de suelo que refleja su variada geografía y actividades económicas. De acuerdo con la siguiente figura los terrenos agrícolas, alcanzan en la región una superficie total de 174.908,7 hectáreas, que se concentran principalmente en los valles interiores, como las provincias de Quillota, San Felipe de Aconcagua y Petorca, áreas esenciales para la producción agropecuaria. Los bosques, con una cobertura de 553.598,1 hectáreas en la región, se distribuyen ampliamente en la Cordillera de la Costa, mientras que las áreas urbanas e industriales con una superficie menor de 58.504,8 hectáreas se concentran en los sectores costeros, destacando Valparaíso, San Antonio y Viña del Mar como polos urbanos significativos. Además, las praderas y matorrales ocupan una gran extensión con una superficie total de 514.610,2 hectáreas, particularmente en áreas más áridas y de transición, como en la provincia de Petorca y sectores de la provincia de Marga- Marga Finalmente, las áreas desprovistas de vegetación (229.739,7 ha.) se encuentran principalmente en la alta cordillera, donde también se identifican glaciares y nieves eternas (52.290 ha.), relevantes para el suministro hídrico regional (CONAF, 2021).

Figura N°7.1- 6: Uso de Suelo en la región



## 7.2 Medio biótico

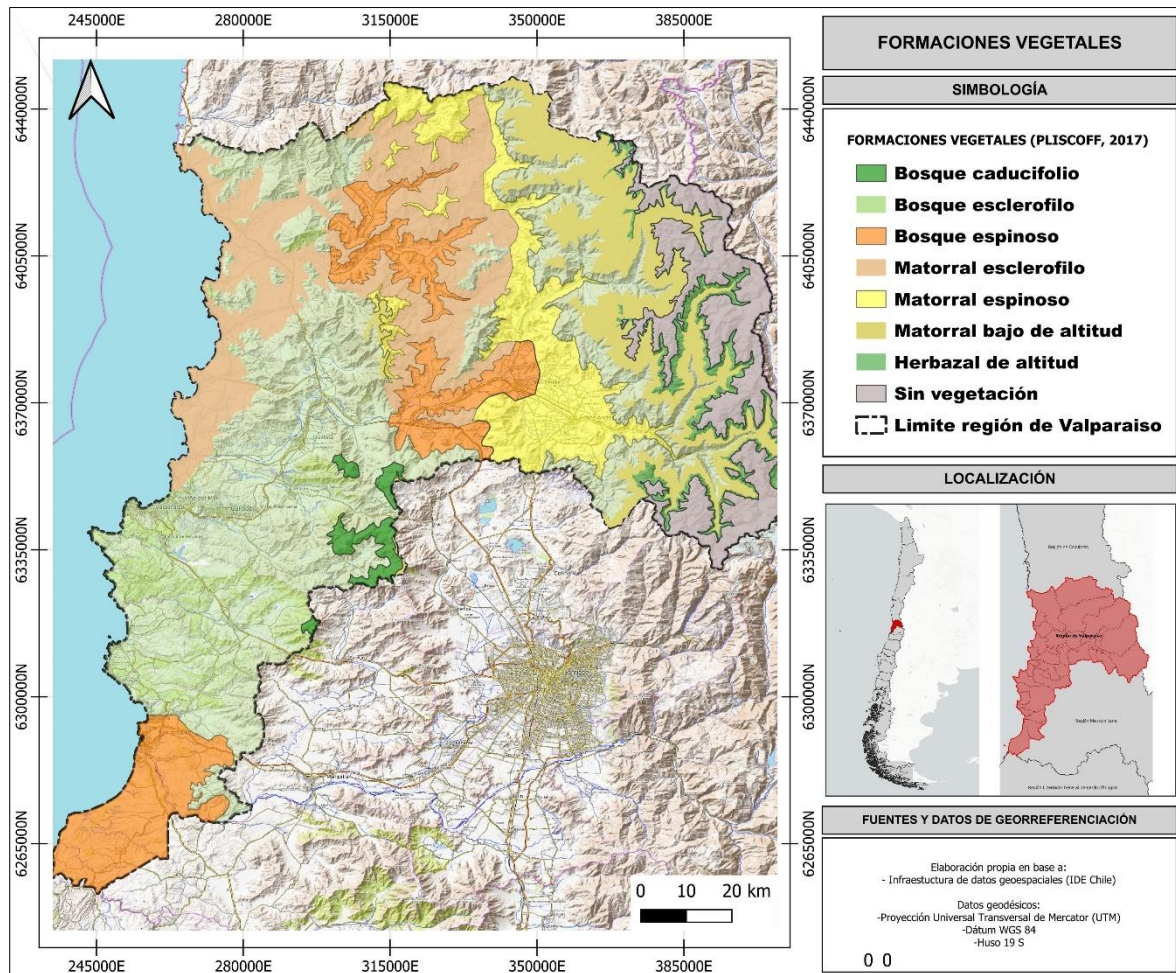
### 7.2.1 Formaciones vegetacionales

La región de Valparaíso presenta diversas formaciones vegetacionales adaptadas a las distintas condiciones bioclimáticas y de altura que presenta la zona central de Chile. Los autores Luebert y Pliscoff (2017) quienes realizaron una sinopsis de las distintas clasificaciones de la vegetación de Chile identifican en esta zona variadas formaciones vegetacionales. Las cuales son características de un clima mediterráneo con estaciones marcadas, que determinan el desarrollo de formaciones esclerófilas y espinosas donde la vegetación se encuentra adaptada a condiciones de mayor estrés hídrico en la época de verano.

Así se distinguen en la región de Valparaíso de acuerdo con Luebert y Pliscoff (2017) las siguientes formaciones vegetales:

- **Matorral esclerófilo.** Se presenta en las planicies litorales desde el límite norte regional hasta Viña del Mar, valles interiores y en los cordones transversales de la región de Valparaíso. Asociado a una mayor influencia costera se presenta un matorral arborescente con especies predominantes de *peumus boldus* “peumo”. En los cordones transversales de la provincia de Petorca predomina un matorral arborescente interior con especies de Quillaja Saponaria “Quillay y “Porlieria Chilensis “Guayacan”, esta última en estado de conservación como vulnerable.
- **Bosque esclerófilo.** Es la formación de mayor representación en la región y se presenta en los cordones transversales, cordillera de la costa y en quebradas de mayor pendiente. Las especies predominantes son la *Cryptocaria Alba* “Peumo” y el *Peumus boldus* “Boldo”.
- **Bosque espinoso.** Se presenta en los valles de Cabildo, Petorca, Catemu, San Felipe y Llay Llay. Las especies dominantes son la *Acacia Caven* “Espino” y el *Prosopis Chilensis*, “Algarrobo”.
- **Matorral espinoso interior.** Esta formación vegetal predomina en los Valles de los Andes, Putaendo y San Felipe en las laderas de los cordones montañosos con especies predominantes de *Trevoa quinquinervia* “Traihuen”, endémica de Chile y la *Colliguaja odorífera* “Colliguay”.
- **Matorral de baja altitud.** Es un matorral de la cordillera andina de transición con el herbazal de altitud. Se caracteriza por especies como la *Laretia acaulis* “Ilareritilla” y *Berberis empetrifolia* “calafatillo”
- **Herbazal de altitud.** Esta formación es propia de ambientes cordilleranos de altura sobre los 2700 m., de climas más extremos con condiciones de menor temperatura. Se caracteriza por especies como la *Nastanthun spathulatus* “Nastanto” y *Menonvillea spathula*.

**Figura N°7.2- 1: Mapa de formaciones vegetacionales de la Región de Valparaíso según PLICOFF (2017)**



Fuente: Elaboración propia

### 7.2.2 Áreas naturales bajo protección oficial

La región de Valparaíso por su particular geografía representada por la cordillera de los Andes, cordillera de la costa, cordones transversales Valles y litoral presenta una riqueza y diversidad de ecosistemas reconocida a nivel mundial. Asimismo, se caracteriza por un alto endemismo de su flora y fauna. No obstante, el crecimiento de los centros poblados y el desarrollo de actividades económicas ha significado una constante presión y reducción de estos ecosistemas, que han significado que algunas especies se encuentren en estado de peligro o vulnerables a su extinción.

La necesidad de protección y conservación de la biodiversidad, sus servicios ambientales y en especial su rol frente al cambio climático ha llevado al Estado de Chile a su resguardo mediante la protección legal o bien la adhesión a tratados internacionales de conservación.

Por lo tanto, se identifican las siguientes áreas naturales bajo protección oficial:

- **Áreas Silvestres protegidas (SNAPE).** Considera los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y monumentos naturales. Se define de acuerdo con el carácter de protección que se establece para cada una de ellas por el D.S 537 del año 1967.

- **Santuario de la Naturaleza.** De acuerdo con la Ley 17288 de Monumentos Nacionales son santuarios de la naturaleza: “todos aquellos sitios terrestres o marítimos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas y botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuyas conservaciones sea de interés para la ciencia o para el Estado. (Ministerio de Educación Pública, 1970).
- **Humedales Urbanos.** La Ley de Humedales Urbanos 21202: “tiene por objeto regular de manera específica los ecosistemas de humedales dentro de las áreas urbanas (humedales total o parcialmente dentro del límite urbano) e introducir en la legislación nacional, el concepto de humedales urbanos, en virtud de la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades, como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros; y las fuertes amenazas bajo las cuales se encuentran” (Ministerio de Medio Ambiente, 2024).
- **Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.** Corresponde a los sitios prioritarios reconocidos por la Estrategia regional de biodiversidad que de acuerdo a la Ley n°19300 art. 11 letra “d”, y el reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental(SEIA), los proyectos que se realicen en o próximos a un sitio prioritario deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y realizar un Estudio de Impacto Ambiental.
- **Sitios Ramsar.** Los Humedales son vitales para la supervivencia humana , por lo cual son protegidos por la convención intergubernamental RAMSAR donde Chile forma parte de este tratado internacional.
- **Reserva de La biosfera por la Unesco.** Si bien no es una figura de protección legal, responde a tratados y compromisos internacionales del Estado de Chile con aquellas áreas de interés para la protección y conservación de la biodiversidad mundial.

#### **7.2.2.1 Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE)**

A nivel regional forman parte de las SNASPE una superficie de 438, 76 km<sup>2</sup> que representan un 2,6% del territorio regional. El SNASPE de la región cuenta con tres (3) Parques Nacionales, tres (3) Reservas Nacionales y un (1) Monumento natural. Los ecosistemas terrestres en la región son los de mayor representación en superficie en categoría de protección. Entre ellos se encuentra el Parque Nacional La Campana al poniente de la región de Valparaíso, en la Cordillera de la Costa, la reserva Nacional Lago Peñuelas, en el área central y la Reserva Nacional Río Blanco en la Cordillera de los Andes.

Al sur de la región en el área rural de la comuna de Santo Domingo, se encuentra la Reserva Nacional el Yali, correspondiente al secano costero.

El detalle de los SNASPE en la región de Valparaíso se presenta en la siguiente cuadro y figura:

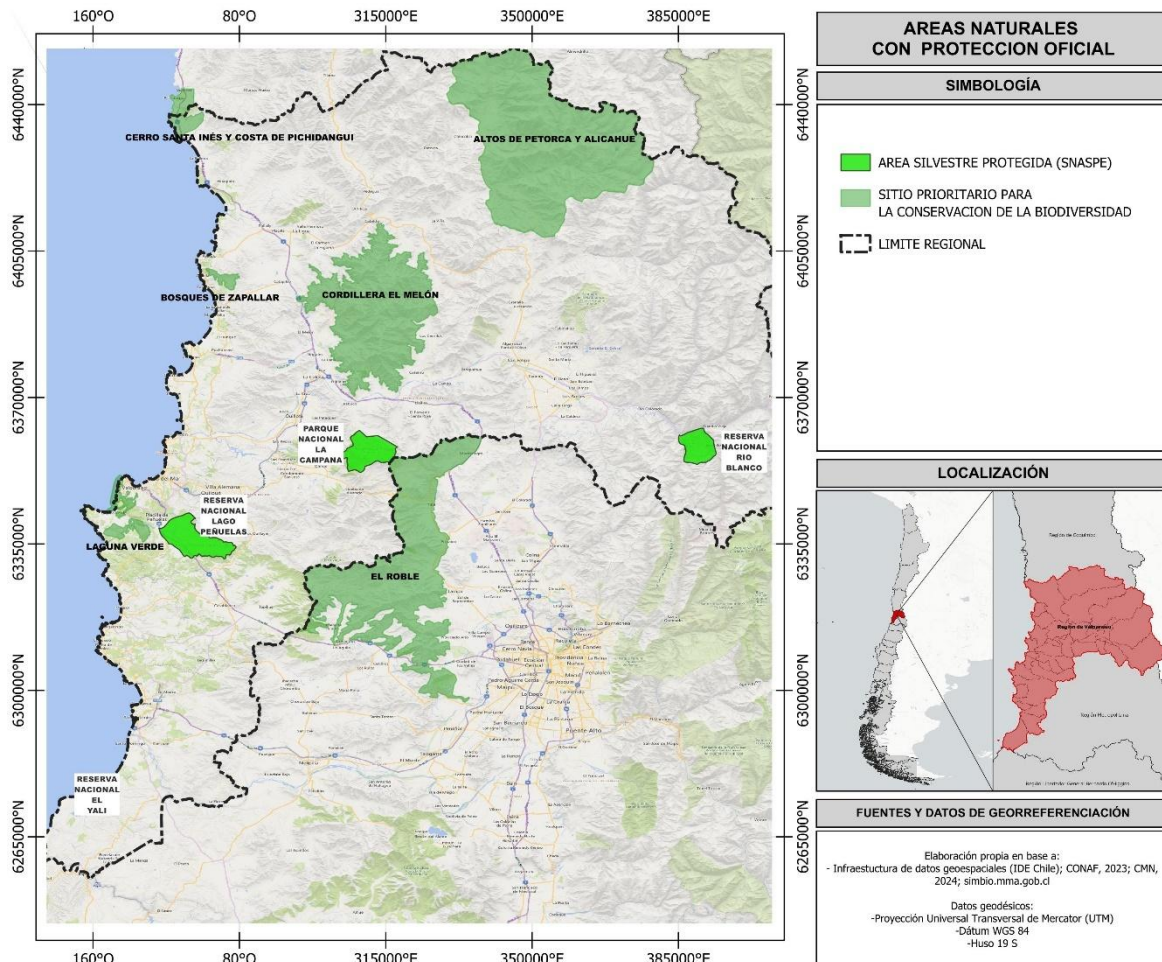
**Cuadro N°7.2- 1: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE),  
Región de Valparaíso, año 2023**

REGION	CATEGORÍA	NOMBRE DE LA UNIDAD	PROVINCIA	COMUNA	Decreto	Fecha de Promulgación	SUPERFICIE (ha)
Valparaíso	Parque Nacional	Parque Nacional La Campana	Quillota	Hijuelas y Olmue	Ley 16.699	03-11-1967	8.000,00
Valparaíso	Parque Nacional	Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández	Valparaíso	Juan Fernández	DS N°103	16-01-1935	9.174,20
Valparaíso	Parque Nacional	Parque Nacional Rapa Nui	Isla de Pascua	Isla de Pascua	DS N°103	16-01-1935	6.908,06
Valparaíso	Reserva Nacional	Reserva Nacional El Yali	San Antonio	Santo Domingo	DS N°41	23-05-1996	520,37
Valparaíso	Reserva Nacional	Reserva Forestal Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	DS N°859	04-06-1952	9.094,00
Valparaíso	Reserva Nacional	Reserva Forestal Río Blanco	Los Andes	Los Andes	DS N°2499	10-05-1932	10.175,00
Valparaíso	Monumento Natural	Monumento Natural Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	DS N°89	20-06-1989	4,50

Fuente: CONAF, 2023.

Respecto a las rutas de transporte de carga, la Reserva Nacional (RN) Río Blanco se encuentra junto a la Ruta 60 CH que une con el complejo aduanero Los Libertadores; Asimismo, la RN Lago Peñuelas es atravesada por la Ruta 68 que une con el Puerto de Valparaíso. En el caso de la R.N El Yali se encuentra a una distancia aproximada de 1 Km de la Ruta 66 (camino de la Fruta).

Figura N°7.2- 2: Mapa del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE) y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, Región de Valparaíso.



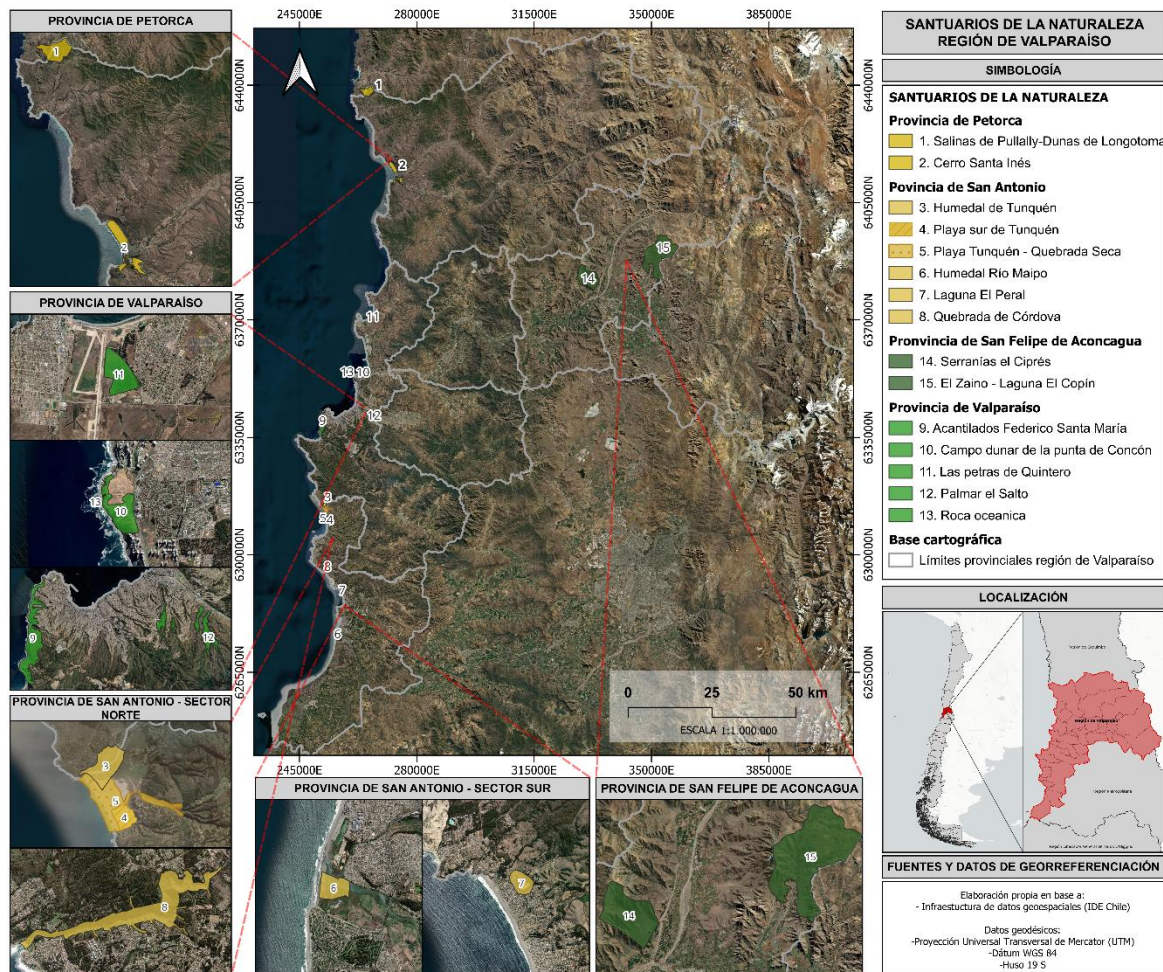
Fuente: Elaboración propia

### 7.2.2.2 Santuarios de la naturaleza

El patrimonio natural que se encuentra protegido bajo la figura de “Santuarios de la naturaleza (SN)” están bajo la tuición del Consejo de Monumentos Nacionales. En la región de Valparaíso, se identifican un número diez áreas declaradas como SN<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Se excluyen las islas por estar fuera del alcance de este estudio

Figura N°7.2- 3: Santuarios de la naturaleza, Región de Valparaíso.



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°7.2- 2: Santuarios de la Naturaleza de la Región de Valparaíso

Nombre	Comuna	Superficie (há)	Decreto	Objeto de conservación
Playa Tunquen-Quebrada Seca	Algarrobo-Casablanca	144,5	Decreto n°43, 2021	Ecosistemas de playas, dunas, laguna seca y quebrada seca, matorral esclerófilo, singularidad geomorfológica, sitios arqueológicos
Humedal de Salinas de Pullaly-Longotoma	Papudo- La Ligua	677	Decreto N°4, 2020	Humedal Salinas de Pullaly y sistema dunario de Longotoma, confluencia de los ríos Petorca y la Ligua y el Estero Pullaly
Humedal río Maipo	Santo Domingo y San Antonio	60,3	Decreto n°1, 2020	El río Maipo es hábitat singular y de importancia en la región al ser sitio de

				nidificación, alimentación, refugio, y descanso de aves limnícolas, acuáticas, terrestres y marítimas
El Zaino- Laguna El Copín	Santa María	6741, 37	Decreto n°10, 2019	Corresponde a uno de los principales hotspots de biodiversidad reconocidos a nivel mundial, debido a su riqueza florística, altos niveles de endemismo, y pérdida significativa de su hábitat original.
Cerro Santa Inés	Los Vilos-La Ligua	713,8	Decreto n°90, 2019	Se caracteriza por el bosque de Olivillo, perteneciente al bosque valdiviano considerado relicto como testigo de antiguas condiciones de mayor humedad y que sobreviven por la neblina costera.
Quebrada de Cordova	El Quisco- El Tabo	137,43	Decreto n°30, 2017	Presencia de bosque relicto de Olivillo
Humedal de Tunquén	Casablanca	95,97	Decreto n° 75, 2014	Presencia de ecosistema de humedal del estero de Casablanca, estuario y praderas de inundación
Campo dunar de la Punta de Concon	Viña del Mar-Concón	Sin información	Decreto n° 481, 1993 Decreto n° 106, 1994, modifica límites) Decreto 2131 (2006), modifica límites Decreto 45 (2012), modifica límites	Conjunto de paleodunas del período cauterario sobre la terraza marina (30 m.s.n.m) con flora y fauna, y sitios arqueológicos de interés científico.
Acantilados Federico Santa María	Valparaíso	295,5	Decreto 699, 2006	Diversidad de flora de la zona representativa de diversos ecosistemas.
Serranía El Ciprés	San Felipe	1114,8	Decreto 698, 2006	Se conserva un relicto de 500 ejemplares del Ciprés de Cordillera, especie arborea endémica de los bosques

				subantárticos junto a una gran diversidad botánica, fauna, sitios arqueológicos.
Palmar el Salto	Viña del Mar	328	Decreto 805, 1998	Se encuentra la especie endémica <i>Jubea Chilensis</i> "Palma Chilena" en categoría vulnerable
Bosque Las Petras de Quintero y su entorno	Quintero	42	Decreto 278, 1993	Presencia de bosque de pantano de tipo valdiviano relicto, de época de mayor humedad
Promontorio rocoso denominado roca oceánica, situado en el camino costero entre viña del mar y Concón	Concón	0,8	Decreto 481, 1990	Espolón rocoso sedimentario de 25 metros de altura.
Laguna El Peral	El Tabo	16,3	Decreto 631, 1975	Presencia de aves acuáticas, plantas acuáticas y vegetación herbácea y arbustiva
Playa Sur de Tunquén	Algarrobo	41,5	Decreto n°35, 2024	Ecosistema dunar litoral, patrimonio arqueológico y especies de flora y fauna.

Fuente: Elaboración propia en base a Consejo de Monumentos Nacionales, 2024

**Figura N°7.2- 4: Santuario de la Naturaleza Humedal de Tunquen, comuna de Casablanca**



### 7.2.2.3 Humedales urbanos e inventario de Humedales del Ministerio de Medio Ambiente

Se encuentra declarados Humedales Urbanos, de acuerdo con la Ley 20202 los siguientes Humedales Urbanos que se indican en el siguiente cuadro. Los humedales que fueron declarados bajo el procedimiento mediante oficio del Ministerio de Medio Ambiente, correspondiendo a dos (2) humedales. Y por solicitud de la Municipalidades son declarados un número de catorce (14) humedales. Los Humedales que se encuentran declarados “Humedales urbanos” se concentran principalmente en el ambiente litoral al ser el lugar de la desembocadura de los cursos hídricos. También, se encuentran humedales en los valles interiores asociados a esteros en especial en las comunas de la provincia del Marga- Marga.

Destacan del conjunto de humedales dos (2) humedales urbanos que se encuentran junto a vías que transitan flujos de carga . Uno es el Sistema de Lagunas de Lolloe, Ojos de Mar del Puerto de San Antonio el cual se encuentra dividido por una vía donde transitan camiones hacia estacionamientos (ver imagen siguiente). El otro el Humedal es “Los Maitenes – Campiche” que se encuentra junto a la refinería de Ventanas de Codelco. Este Humedal es atravesado por un puente de la ruta F.30, donde igualmente transita flujo de carga.

**Cuadro N°7.2- 3: Humedales Urbanos, Ley 21202 Declarados por oficio por el Ministerio de Medio Ambiente**

Nombre	Comuna	Superficie (há)	Resolución y año
El Membrillo- Estero El Yugo	Algarrobo	16,9	N° 1348, 2021
Laguna Estero Catapilco	Puchuncavi- y Zapallar	19,9	N° 1409, 2021

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Medio Ambiente, 2024

**Cuadro N°7.2- 4: Humedales Urbanos, Ley 21202 Declarados por solicitud de la Municipalidad.**

Nombre	Comuna	Tipo	Superficie	Resolución y año	Observación
Sistema Lagunas de Lolloe, Ojos de Mar	San Antonio		18,38	N°415, 2024	Se localiza en el Puerto de San Antonio
Humedal los Maitenes- Campiche	Puchuncavi	Humedal natural palustre permanente	504, 9	N°773, 2021	Se encuentra junto a la refinería de Codelco Ventanas y la ruta F-30 E. Actualmente, existe un programa de rehabilitación de las riberas del Humedal por parte de Codelco
Humedal de Quilliruca	Puchuncavi	Humedal natural palustre permanente	34,5	N°772, 2021	-----
Humedal Reserva Natural Municipal Piedras Blancas	Limache	Humedal natural ribereño permanente	70,09	N° 783, 2021	-----

Nombre	Comuna	Tipo	Superficie	Resolución y año	Observación
Estero Quilpué	Villa Alemana	Humedal natural ribereño permanente	8,36	N°852, 2021	-----
Estero El Litre	La Calera	Humedal natural ribereño permanente	4,4	N° 988, 2021	-----
Estero Quilpué, sector Quilpué	Quilpue	Humedal natural ribereño permanente	20,3	N° 1138, 2021	-----
Humedal Macaya	Quillota	Humedal natural ribereño	234,5	N°1505, 2021	-----
Tranque Cerro Huinca	Limache	Humedal artificial tipo tranque	0,12	N° 57, 2022	-----
Canal Waddington, en cerro La Huinca	Limache	Humedal natural ribereño	1,12	N°56, 2022	-----
Humedal Estero Agua Salada	Papudo	Humedal natural ribereño permanente	4,4	N° 392, 2022	-----
Mantagua	Quintero	Humedal marino costero, estuarino, palustre, ribereño y laguna salada	41,6	N° 81, 2023	-----
Estero el Jote de Quintay	Casablanca	Humedal Continental Ribereño permanente	2,8	N° 1430, 2023	-----
Entre Cerros	Viña del Mar	Ríos y esteros estacionales o irregulares	1	N°0364, 2024	-----

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Medio Ambiente, 2024

**Figura N°7.2- 5: Vista a Humedal Urbano Sistema Lagunas Lilloe Ojos de Mar, Puerto de San Antonio**

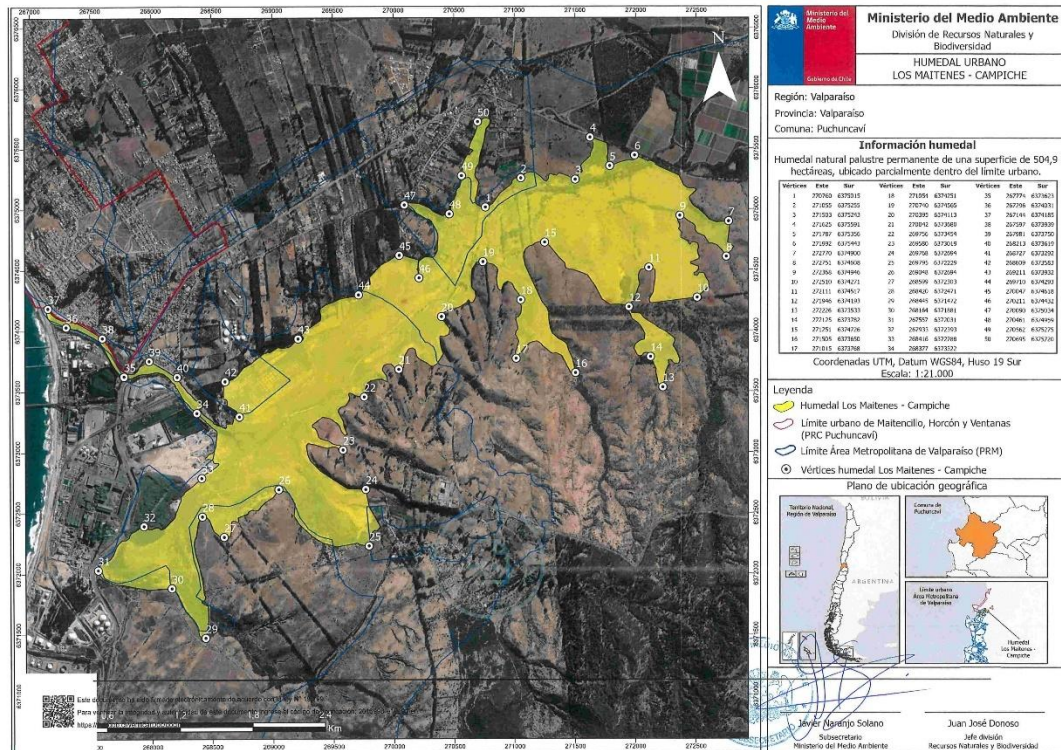


Fuente: Noticias 13 de mayo de 2024, Ministerio de Medio Ambiente. [www.mma.gob.cl](http://www.mma.gob.cl)

**Figura N°7.2- 6: Vista de Humedal Sistema de Lagunas Lilloe- Ojos del Mar y estacionamientos de camiones del Puerto de San Antonio**



Figura N°7.2- 7: Humedal Urbano Los Maitenes Campiche



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

#### 7.2.2.4 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

Se identifican los siguientes sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SP) en la región de Valparaíso (Ver figura anterior). Entre las principales rutas viales de la región de Valparaíso destaca la ruta 5 norte que atraviesa y/o se encuentra próximos en algunos sectores al SP 1 020 “Cordillera El Melón” y el SP1 022 Los Molles Pichidangui. Igualmente, la ruta 60 CH atraviesa el sitio prioritario SP1 021 Laguna Verde. Los proyectos viales u otros que se desarrollen en y próximos a sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad deberán ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y como Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

Cuadro N°7.2- 5: Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad; Región de Valparaíso ( Ley 19.300, art 11, letra “d”)

Código	Nombre	Comunas	Link de referencias de Ministerio de medio ambiente
SP1-018	Altos de Petorca y Alicahue	Petorca	<a href="https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1383">https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1383</a>
SP1-019	Bosques de Zapallar	Zapallar	<a href="https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1384">https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1384</a> Parte de este sitio constituye un parque natural privado
SP1-020	Cordillera El Melón	Petorca-Cabildo	<a href="https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1385">https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1385</a>
SP1-021	Laguna Verde	Valparaíso	<a href="https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1386">https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1386</a>
SP1-022	Los Molles - Pichidangui	La Ligua	<a href="https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1387">https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1387</a>

Fuente: Elaboración propia en base al catálogo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente

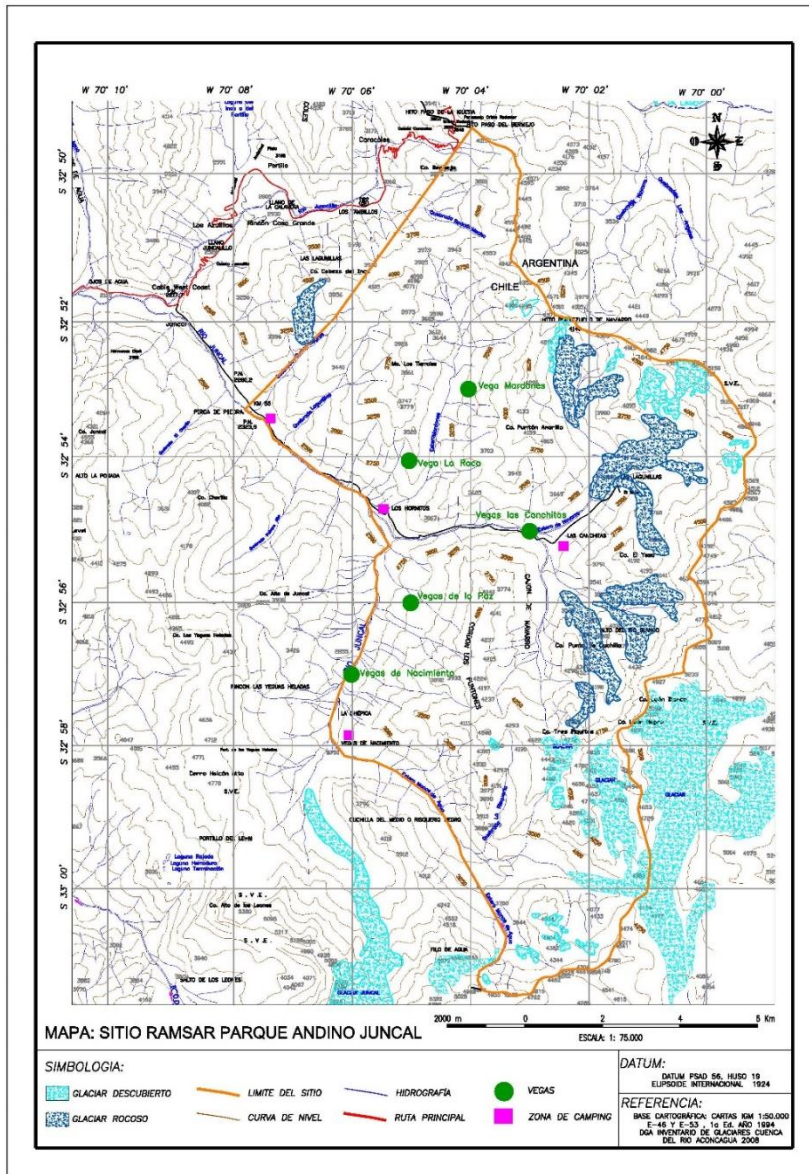
#### **7.2.2.5 Sitios Ramsar**

Los Humedales de los sitios Ramsar a nivel nacional son diez y seis (16) y comprometen una superficie total de 3453.419 há . (Ramsar, 2024). En la región de Valparaíso, se identifican dos humedales: el Humedal el Yalí al sur de la región de Valparaíso, en la comuna de Santo Domingo, en la provincia de San Antonio. Y el Parque Andino El Juncal, en la comuna de Los Andes, provincia de Los Andes.

El Humedal El Yali se encuentra en el litoral y secano costero de la comuna de Santo Domingo, presenta una superficie de 520 hectárea. El Humedal El Yalí presenta también la categoría de Reserva Nacional en el SNASPE.

El Parque Andino Juncal, forma parte de la Cordillera de los Andes, entre los 2000 m y 5000 m. su valor ambiental radica en la presencia de vegas andinas refugio de flora y fauna nativa y glaciares. En este sector también nace el río Juncal principal tributario de la cuenca del río Aconcagua la cual es un recurso hídrico de gran importancia para la región de Valparaíso. El Parque Andino Juncal en la actualidad presenta una administración privada con acceso público y se encuentra próximo a la Ruta 60 CH, la cual es de tránsito para camiones que transitan entre Argentina y Chile y conforman el corredor bioceánico.

Figura N°7.2- 8: Mapa de Parque Andino Juncal en región de Valparaíso



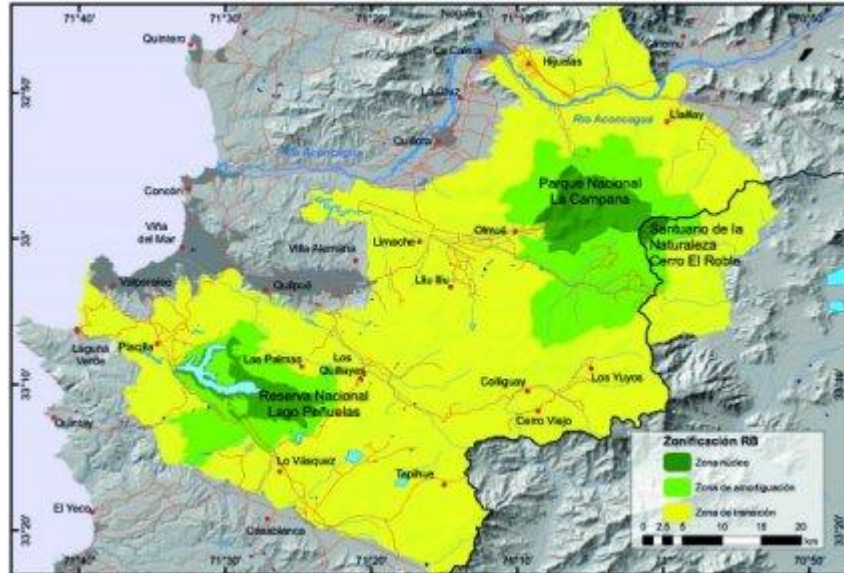
Fuente: (Ramsar, 2024)

### 7.2.2.6 Reserva de la biosfera La Campana- Peñuelas

La reserva de la biosfera (RB) La Campana-Peñuelas fue decretada en el año 1984. Considerando sus valores únicos a nivel mundial por su alto grado de riqueza y endemismo, “siendo una de las zonas más importantes del planeta para la conservación de la biodiversidad”. (Muñoz & Salazar, 2014). Forma parte de la provincia biogeográfica central y su importancia para la conservación son los elementos que pertenecen al “matorral y el bosque esclerófilo con elementos biogeográficos de origen subtropical”. “En el área del parque confluyen también otras comunidades de origen Gondwanico (Bosque caducifolio), tropical (Bosque laurifolio higrófilo) y Andino-mediterráneo (Estepa de altitud). (Laboratorio de Biogeografía y Sistemas Territoriales Sustentables, PUCV, 2024)

Presenta una superficie de 241.787 hectáreas con dos áreas núcleos el Parque Nacional La Campana (P.N.C) y la Reserva Nacional Lago Peñuelas (RNLP). La zonificación de la RB incluye actualmente las zonas de amortiguación y transición que fue aprobada el año 2009, junto con su Plan de Gestión. (Muñoz & Salazar, 2014). Al oriente del PNC se encuentra el Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble

**Figura N°7.2- 9: Reserva de la Biosfera La Campana- Peñuelas**



Fuente: Muñoz & Salazar, 2014

### 7.2.3 Amenazas naturales y antrópicas

La región de Valparaíso presenta amenazas naturales que se consideran como una restricción para el desarrollo de las actividades económicas y el desarrollo de los centros poblados. En el caso de las amenazas antrópicas las de mayor gravedad e impacto corresponden a los incendios forestales dado que en su mayoría son provocados por la acción humana.

#### 7.2.3.1 Peligros de remoción en masa

SERNAGEOMIN (2024) ha catastro desde 1762 al 2021 desde distintas fuentes de información los peligros de eventos de remoción en masa que han ocurrido en el Territorio Nacional. Así en particular se identifican en la región de Valparaíso los siguientes procesos de remoción en masa:

- Flujos de barro o detritos asociado a altas precipitaciones y presencia de depósitos aluviales, fluvial o fluvio-aluvial.
- Caída de roca, suelo o sedimento
- Deslizamiento (avalanchas) de nieve, hielo o rocas.

Los detonantes de los peligros de remoción en masa en la región de Valparaíso ocurren con mayor frecuencia asociados a eventos sísmicos, una alta intensidad de precipitaciones o bien por excavaciones en el pie de laderas o taludes.

Una serie de eventos de remoción en masa que han generado daños en la Infraestructura vial, edificaciones y las personas han ocurrido en la Cordillera de Los Andes donde se encuentra el paso fronterizo Cristo Redentor y el camino Internacional ruta 60 CH. Estos procesos como lo señala Hauser (2000) se generan principalmente por la interrelación entre lluvias de gran intensidad y la generación de remociones en masa en particular en los ambientes andinos de Chile Central (citado en Xterrae Geología, 2019). A lo anterior se suman peligros de avalanchas que se han registrado en los mismos sectores (Xterrae Geología, 2019). También, la amenaza de remoción en masa se manifiesta en las planicies litorales y cordillera de la costa de las comunas costeras de la región (ver figura siguiente)

En el siguiente cuadro se muestran los principales eventos de remoción en masa que han afectado las obras, tráfico y la conectividad en el Camino Internacional (60 CH) y el paso fronterizo Cristo Redentor. Estos han ocurrido principalmente en los meses de invierno y algunos eventos en verano.

**Cuadro N°7.2- 6: Catastro de eventos de remoción en masa región de Valparaíso, Sector Camino internacional- Límite Internacional con Argentina y otros relevantes para la infraestructura vial.**

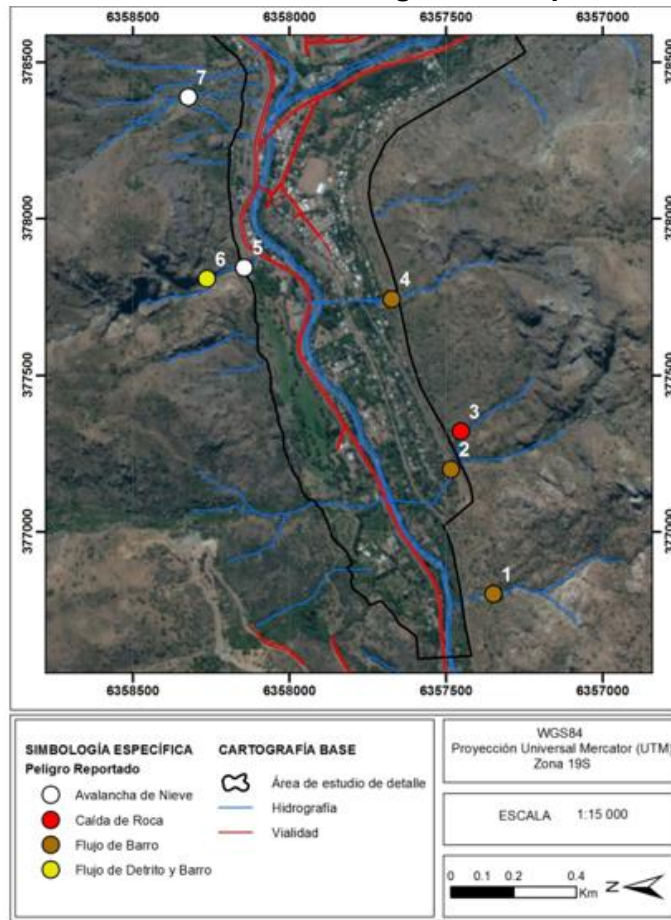
Tipo de remoción en masa	Fecha	Tipo de material	Detonante	Sector	Descripción
Avalanchas	1907- otras	----	Gran nevazón	Camino internacional	Se ha registrado avalanchas que han afectado la aduana, el camino internacional (altura río Blanco) y por lo general llegan al río.
Deslizamiento de bloques rocosos	1944	Rodado (roca)	Lluvias	Entre Los Andes y Curimon	Fuerte temporal generó un rodado de más de 2000 metros cúbicos interrumpió el camino.  Deslizamientos de bloques rocosos en el flanco oriental del valle del Río Blanco, frente a Saladillo
Deslizamiento	11-agosto-1965	S/inf	S/inf	Ruta 60 CH (Caracoles)	S/inf
Flujo detrítico	21 y 22 de febrero de 1980	Sedimento (aluvión)	Lluvias	Sector Puntilla del Viento- Los Azules  Camino internacional a Argentina	Lluvias superiores a 60 mm en 24 horas desencadenaron que flujos detríticos se encauzaran por las quebradas secas y efluentes del río Aconcagua.  Se desprendieron barro y piedras en el camino de los Andes a Mendoza, quedando aislados cerca de 200 automóviles.
Flujo de barro	13 y 18 de Agosto de 1987	Suelo/sedimento	LLuvias	Flanco sur de río Juncal, aguas debajo de sector de Guardia Vieja, ruta 60 CH	Lluvias de gran intensidad entre 185 y 148 mm en 24 horas provocaron flujos de barro. El 18 de agosto a las 18:30, el camino internacional a Argentina fue

					bloqueado por un flujo de barro que movilizó bloques de hasta 450 toneladas
Flujo de barro	A mediados de la década de los 80	---	---	Sector Río Blanco- Ruta 60 CH Ver punto (1) en siguiente Figura	---
Flujo de barro y detritos	3 de mayo de 1993	Lodo, rocas y otro tipo de materiales	Lluvia intensa sobre la línea de nieves (2800 msnm)	Camino internacional	Aumento de caudal de río Juncal y Colorado generaron la interrupción del tránsito hacia Mendoza y dejaron aislados San Esteban y Los Andes.
Flujo de barro y detritos	27 de diciembre de 1995	Suelo/sedimento	Lluvias	Ruta 60 CH	Lluvias de tan solo 9,3 mm en 3 horas en el sector de río Blanco provocaron voluminosos y enérgicos flujos de barro y detritos. Se registraron daños materiales a los caminos de acceso a faenas mineras, colapso de ductos para los concentrados y relaves, bloqueo del escurrimiento del río Blanco y problemas operacionales en el tranque Los Leones.
Flujo	17 de noviembre de 2004	Suelo/sedimento	Lluvias	Ruta 60 CH (Caracoles)	----
Flujo	13 de enero de 2005	Suelo/sedimento	Lluvias	Ruta 60 CH (Caracoles)	----
Caída de roca	-----	Roca	----	Ruta 60 CH- al poniente de Riecillo	-----
Flujo de barro	Post 2010	----	Lluvias	Sector río Blanco- Ruta 60 CH. Ver siguiente figura punto n°4	El flujo de barro paso la estación de Ferrocarriles.
Flujo de barro	12 de febrero de 2011	Suelo/sedimento	LLuvias	Sector Río Blanco- Ruta 60 CH	----
Flujo de barro	2013	Suelo /sedimento	Lluvias	Sector río Blanco- Ruta 60 CH. Ver siguiente figura punto n°2	El flujo de barro alcanzo a llegar hasta la segunda línea de Ferrocarriles
Caída de roca	2013	Roca	----	Sector río Blanco- Ruta 60 CH. Ver siguiente figura punto n°3	El bloque destruyó una casa y cruzó la línea de Ferrocarriles
Avalancha de Nieve	----	-----	-----	Sector río Blanco- Ruta 60 CH. Ver siguiente figura punto n°5	Las avalanchas de nieve suelen llegar a la carretera (ruta 60 CH)
Flujos de detrito y barro				Sector río Blanco- Ruta 60 CH. Ver	Los flujos suelen llegar a la carretera (ruta 60 CH)

				siguiente figura punto n°6	
Avalancha de nieve	-----	-----	----	Sector río Blanco- Ruta 60 CH. Ver siguiente figura punto n°7	Las avalanchas de nieves suelen llegar hasta el río, afectando la ruta 60 CH
Flujo de detritos	24 al 26 de febrero del 2017	Suelo/sedimento	Lluvias	Ruta 57	3 eventos

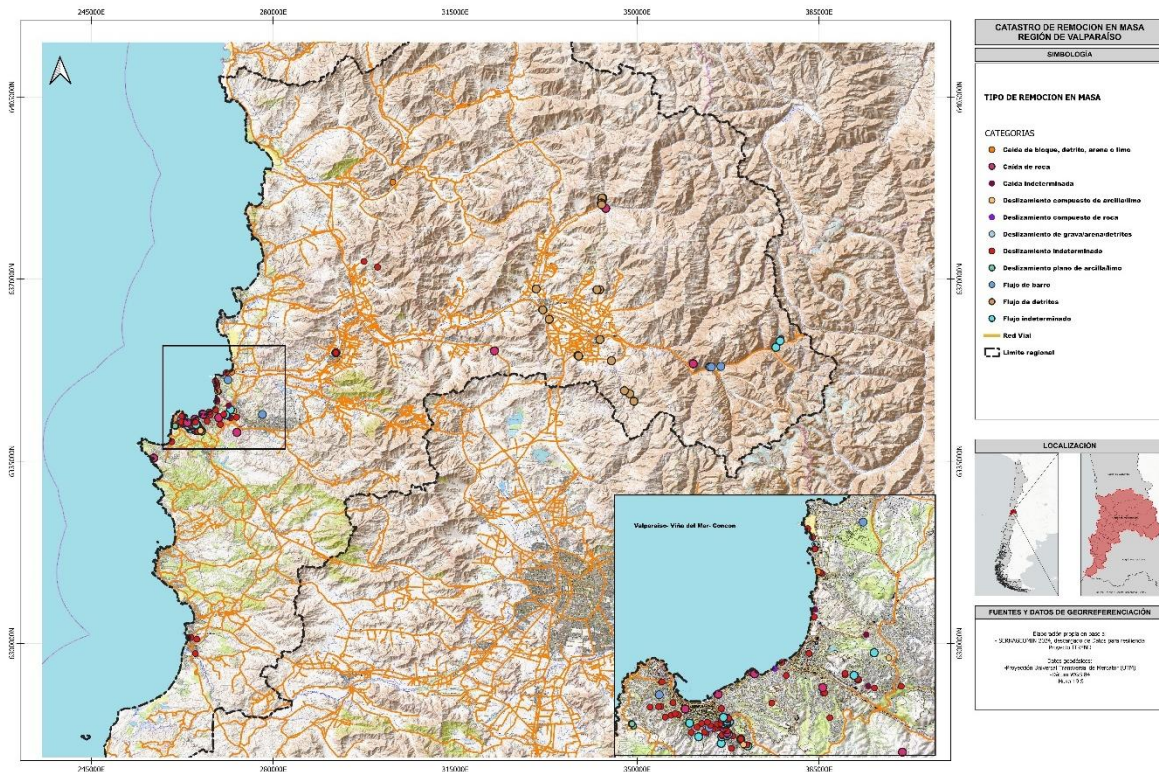
Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Geología y Minería, 2024 y Xterrae Geología, 2019

**Figura N°7.2- 10: Registro de eventos en sector Río Blanco- Ruta 60 CH, comuna de los Andes, Región de Valparaíso**



Fuente: (Xterrae Geología, 2019)

Figura N°7.2- 11: Catastro de eventos de Remoción en masa 1907 al 2017 de SERNAGEOMIN

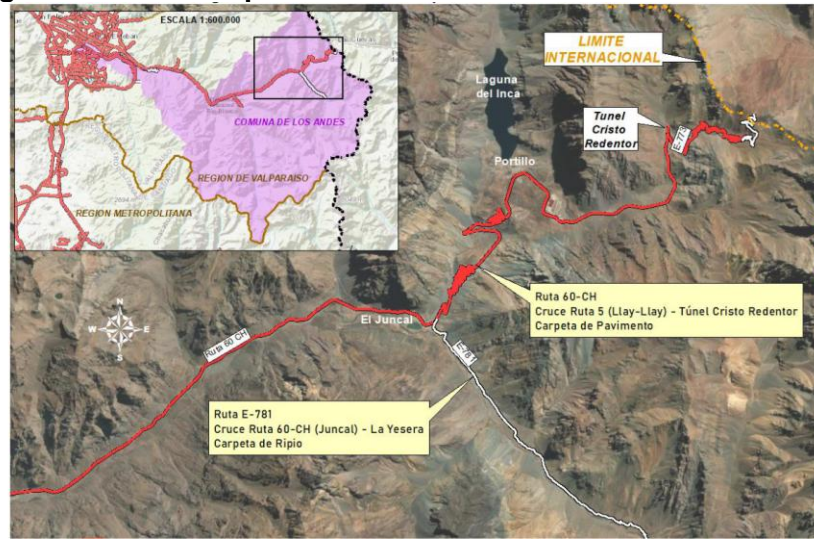


Fuente: Elaboración propia

- Amenazas de remoción en masa: Ruta 60 CH sector Juncal- Portillo-Cristo Redentor**

Las remociones en masa constituyen una amenaza crítica para la infraestructura vial de alta montaña en la Región de Valparaíso. La Memoria del estudio de Prefactibilidad para el Par Vial Juncal–Portillo señala una serie de procesos (caídas de bloques, avalanchas nivales, flujos detríticos y deslizamientos) que han afectado la Ruta 60-CH y el Complejo Los Libertadores, destacando sectores críticos como el valle del Río Blanco y la cuesta Juncal.

Figura N°7.2-12: Mapa de ubicación del Par Vial Juncal–Portillo



Fuente: MOP, 2023

El área en cuestión está sujeta a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa y avalanchas, estos fenómenos sumados a las condiciones climáticas invernales de alta montaña obligan a cerrar el Paso Internacional en promedio entre 20 a 30 días.

La tipología de remociones identificada en la Memoria del estudio comprende esencialmente cuatro procesos principales:

- **Caída de bloques y caída de rocas en taludes escarpados.** Las caídas de bloques se originan en afloramientos rocosos fracturados sometidos a descongelamiento/gelifacción, con progresiva pérdida de cohesión entre bloques y aumento de fracturación por ciclos de congelación y descongelación. Se registran numerosos episodios donde bloques de gran volumen se desprenden y alcanzan la calzada, especialmente en tramos con fracturación tectónica y presencia de permafrost estacional. La energía del desprendimiento resultante depende del volumen del bloque y la altura de caída, y determina la necesidad de obras de bloqueo y amortiguamiento
- **Flujos detríticos en quebradas y cauces.** Los flujos detríticos se producen por la movilización súbita de material suelto en cauces y quebradas, frecuentemente desencadenados por precipitaciones intensas o por aportes de deshielo que saturan el material coluvial. Estos eventos pueden incorporar bloques y material cohesivo, transformándose en flujos con alta capacidad de erosión que alcanzan la calzada y la infraestructura adyacente. En particular, en la Memoria destaca la ocurrencia de estos flujos en el valle del Río Blanco y en sectores con entradas de quebrada cerradas.
- **Avalanchas nivales.** Las avalanchas nivales movilizan grandes volúmenes de nieve que, al mezclarse con material suelto, pueden generar flujos con alcance significativo. La memoria describe sendas de avalancha con canales bien definidos que intersectan el trazado de la vía en puntos críticos, siendo la presencia de manto nival estacional un factor condicionante esencial en el funcionamiento de la ruta. La variabilidad climática que

provoca deshielos tempranos o episodios de lluvia sobre nieve incrementa la probabilidad de estos eventos.

- **Deslizamientos de rotación y traslacionales en depósitos coluviales.** Los deslizamientos afectan principalmente depósitos coluviales y suelos profundos con presencia de planos de debilidad. La intervención humana que modifica pendientes o altera bases de talud puede reducir el factor de seguridad, provocando la reactivación de antiguas superficies de deslizamiento.

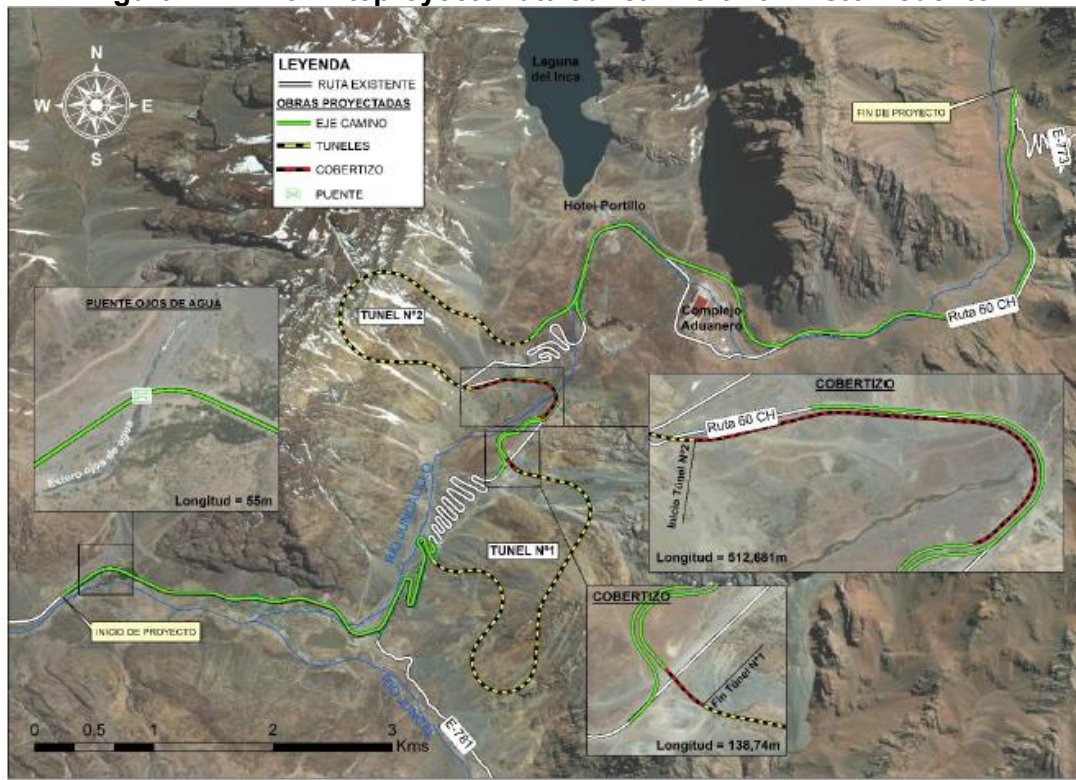
Estos procesos muestran patrones espaciales y mecánicos distintos, pero pueden ocurrir de manera combinada, aumentando la energía y el alcance del evento (Ministerio de Obras Públicas, 2023).

- **Implicaciones para el diseño y operación de la Ruta 60 CH**

El carácter de los procesos descritos exige soluciones adaptadas a la tipología del peligro: para caídas de rocas, sistemas de freno, barreras dinámicas y mallas; para flujos detríticos, cobertizos, derivadores y espolones de disipación; para avalanchas nivales, caminos cubiertos y túneles falsos combinados con sistemas de control activo. Además, la planificación debe incorporar protocolos operacionales (cierres preventivos, rutas alternativas, patrullaje invernal) y programas de monitoreo geotécnico y nivológico. La Memoria especifica criterios de dimensionamiento y priorización que deben ser aplicados en la fase de diseño detallado (Ministerio de Obras Públicas, 2023).

El detalle del Anteproyecto se presenta en la siguiente figura. El objetivo por tanto del Anteproyecto es un Par Vial asociado a la cuesta Juncal ubicada entre los sectores de Juncal y Portillo, y ampliar a una segunda calzada adedaña en otro emplazamiento al tramo Portillo – Portales Túneles Caracoles y Cristo Redentor, para crear un sistema vial que aumente la capacidad y homogenice el estándar de la ruta 60 CH y otorgue mayor seguridad a los usuarios, mejorando de esta forma la conectividad con la República de Argentina. Se considera la materialización de 2 túneles, de longitudes de 4,3 km y 3,4 km, además de estructuras tipo cobertizo para sectores que presenten un alto nivel de riesgos naturales y avalanchas. Junto a lo anterior, se contempla una reposición del Puente Ojos de Agua para adecuarse al nuevo perfil tipo de doble calzada, además de múltiples sectores con muros y otros sistemas de contención. (Ministerio de Obras Públicas, 2023).

Figura N°7.2-13 Anteproyecto ruta Juncal-Portillo-Cristo Redentor



Fuente: MOP, 2023

- **Riesgos de Remoción en Masa en la Ruta 68**

La Ruta 68, eje estructurante que conecta la Región Metropolitana con Valparaíso y Viña del Mar, presenta una alta susceptibilidad a procesos de remoción en masa, producto de sus características geológicas, geomorfológicas y climáticas. El trazado atraviesa zonas de topografía abrupta y materiales rocosos fracturados, especialmente en los sectores de Cuesta Barriga, Curacaví, El Melón y Los Maitenes, donde se han registrado deslizamientos, caídas de bloques y flujos detríticos de diversa magnitud (SERNAGEOMIN, 2023).

Los antecedentes del catastro nacional de remociones en masa y del mapa de susceptibilidad a remociones en masa de Chile (SERNAGEOMIN, 2024) evidencian que estos tramos se ubican en unidades de alta y muy alta susceptibilidad, donde la combinación de fuertes pendientes, litologías metamórficas fracturadas y suelos delgados favorece la inestabilidad de laderas. A ello se suma la acción de procesos de meteorización diferencial y la intervención antrópica asociada a excavaciones y cortes viales, los cuales reducen los factores de seguridad en los taludes.

El Ministerio de Obras Públicas (2023), en el marco de los planes de conservación y mejoramiento de la Ruta 68, reconoce estos sectores como zonas críticas, proponiendo medidas de mitigación estructural y de gestión operativa, tales como refuerzos de taludes mediante anclajes y mallas dinámicas, construcción de obras de drenaje superficial y subterráneo, y la implementación de monitoreo geotécnico permanente. Estas acciones buscan reducir la exposición del corredor a eventos de caída de rocas y deslizamientos durante episodios de lluvia intensa.

El cambio climático emerge como un factor agravante, al incrementar la frecuencia de lluvias de alta intensidad y el potencial de saturación de los suelos, lo que puede favorecer la ocurrencia de flujos detríticos y deslizamientos superficiales. Por ello, es recomendable incorporar criterios de resiliencia climática en el diseño y mantenimiento de la infraestructura, priorizando la vigilancia continua en sectores de alta pendiente y la gestión preventiva ante eventos meteorológicos extremos (SERNAGEOMIN, 2024; MOP, 2023).

### **7.2.3.2 Situación de eventos de nieve y el paso fronterizo Cristo Redentor**

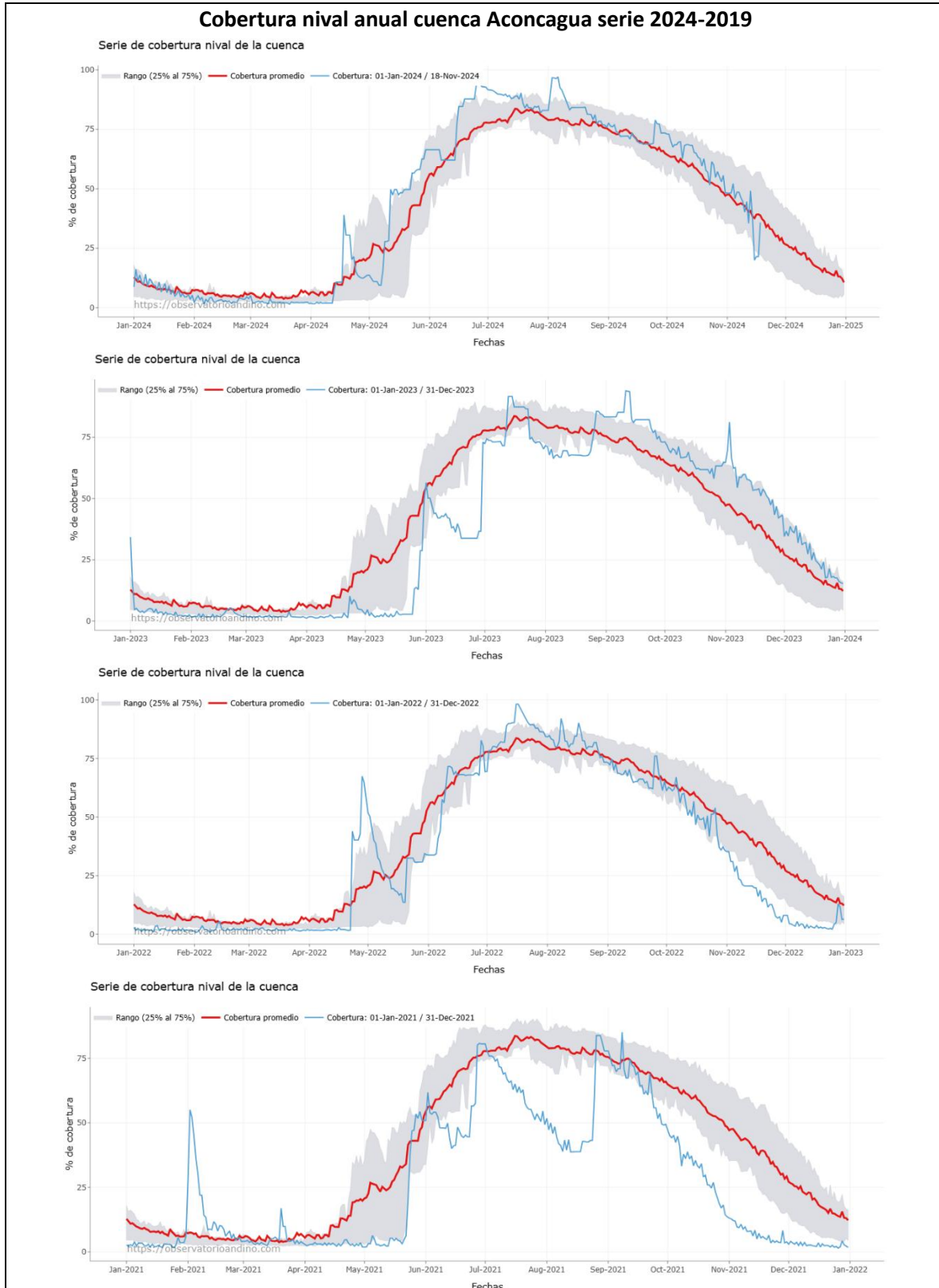
Se analiza la dinámica de la cobertura nival en la cuenca del río Aconcagua durante el período 2019-2024, con el objetivo de identificar los períodos críticos para el cierre del Paso fronterizo Cristo Redentor (Los Libertadores), y el transporte de carga en la frontera entre Chile y Argentina. Este análisis se basa en datos de la cobertura nival, destacando tendencias estacionales e interanuales y su relación con la logística fronteriza.

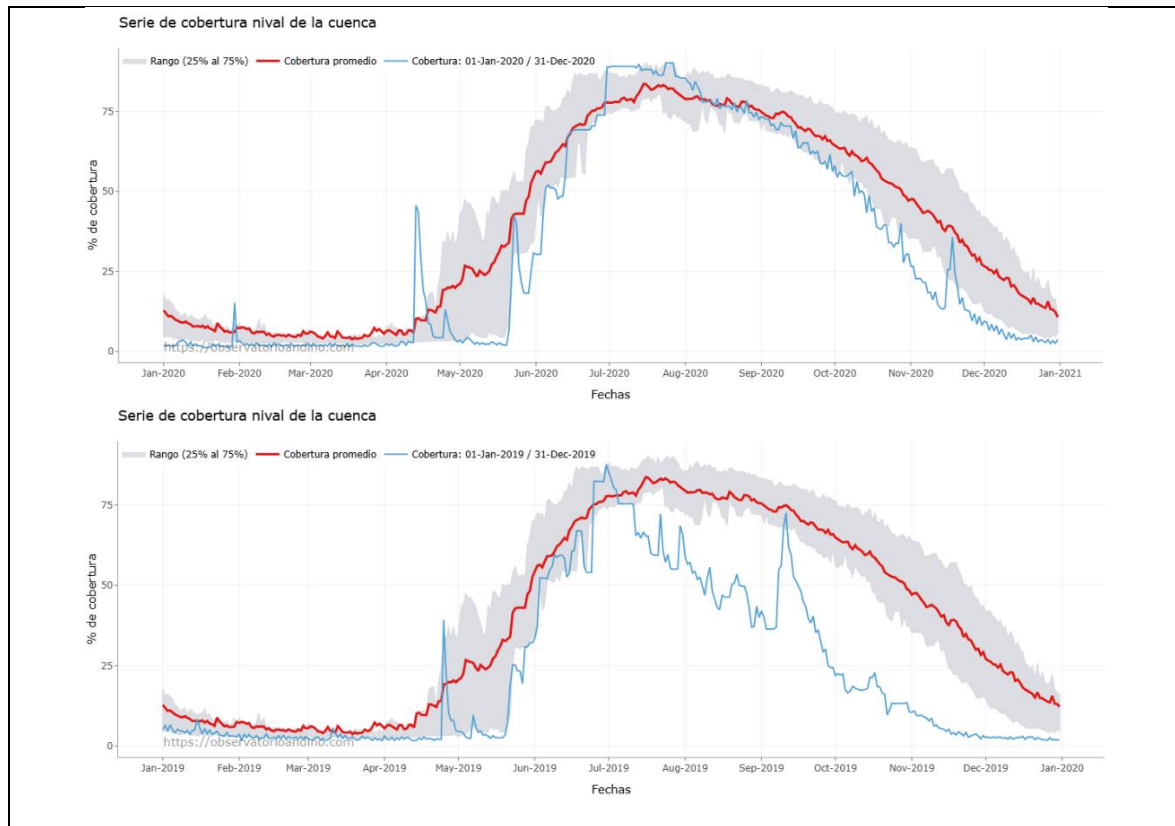
La cobertura nival en la cuenca muestra patrones estacionales marcados (ver figura siguiente), con máximos observados entre los meses de junio y agosto, coincidiendo con la época invernal. En contraste, los valores mínimos se registran entre enero y marzo, cuando la cobertura es casi nula. Los meses de mayor acumulación nival representan el período crítico para el transporte, ya que las condiciones climáticas adversas generan interrupciones en el tránsito por el Paso Los Libertadores. Los años analizados se presentan diferencias en la acumulación nival y su impacto potencial en la operación del Paso Los Libertadores:

- **2019:** Se observan valores cercanos al rango histórico promedio (25%-75%), con días frecuentes de acumulación superior al 75%, lo que sugiere cierres temporales del paso en eventos de nevadas intensas.
- **2020:** Este año muestra una disminución general en la acumulación nival, aunque se registran puntos significativos en mayo y julio, lo que indica eventos críticos puntuales.
- **2021:** La cobertura nival exhibe alta variabilidad, con puntos pronunciados entre junio y septiembre. Este comportamiento podría haber resultado en cierres intermitentes del paso.
- **2022:** La cobertura presenta un patrón más uniforme, con acumulaciones moderadas durante el invierno, lo que sugiere una menor frecuencia de cierres en comparación con años anteriores.
- **2023:** Se alinea con los rangos históricos, registrando puntos ocasionales en junio y agosto, asociados a cierres temporales.
- **2024:** Aunque los datos disponibles llegan hasta noviembre, el comportamiento es similar a años anteriores, con máximos de cobertura en invierno.

Con base en los datos analizados, se estima que durante cada invierno el Paso Los Libertadores potencialmente pudo haber estado cerrado un número importante de días debido a eventos de acumulación nival superior al 75%. Estos cierres se concentran principalmente en junio y julio, cuando las condiciones meteorológicas son más severas.

**Figura N°7.2- 12: Serie anual 2024-2019 de cobertura nival**  
**Cobertura nival anual cuenca Aconcagua serie 2024-2019**





Fuente: Elaboración propia en base a datos provenientes de los sensores MODIS Terra & Aqua, procesados por el Observatorio de Nieve en los Andes de Argentina y Chile, IANIGLA-CONICET y (CR)<sup>2</sup>, <https://www.observatorioandino.com>, 2024.

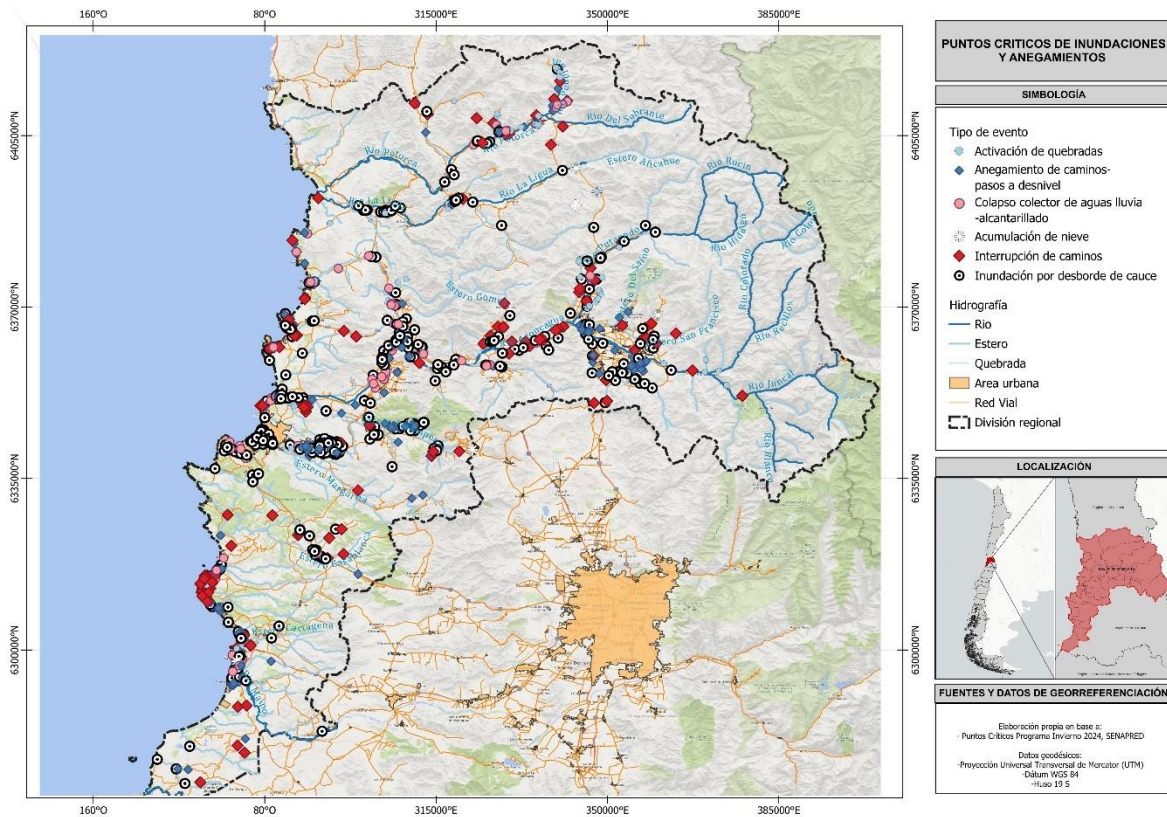
### 7.2.3.3 Inundaciones terrestres

Las inundaciones terrestres se refieren a desbordes de cursos de agua tales como ríos, esteros, quebradas y anegamientos por saturación del agua en el suelo. Este tipo de peligros se dan con mayor frecuencia en la región de Valparaíso en los valles y sectores planos y entorno a los cursos de agua. Entre las áreas más susceptibles se encuentran las cuencas de los ríos Petorca, La Ligua, Aconcagua y Marga-Marga. Así también, se reconocen inundaciones asociadas a insuficiencia de colectores de aguas lluvias, pasos bajo nivel, entre otras.

Las inundaciones en la región se presentan más frecuentemente en los meses de invierno (junio a agosto) y compromete infraestructura crítica como puentes y caminos, servicios, y edificaciones.

SENAPRED con el fin de prevenir y mitigar los impactos de las inundaciones realiza anualmente un catastro de los puntos críticos para cada invierno con consulta a cada una de las comunas de la región. En este catastro se identifican en la región un total de 1199 puntos críticos de inundaciones asociados a: colapso de colectores de aguas lluvias y/o alcantarillado; anegamientos de caminos o paso bajo nivel; activación de quebradas e inundación por desborde de cauce.

Figura N°7.2- 13: Mapa de puntos críticos de inundaciones de la región de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED, 2024

### 7.2.3.4 Cambio climático

El cambio climático en la Región de Valparaíso presenta tendencias alarmantes, con impactos significativos proyectados en el clima mediterráneo. Estudios recientes indican un aumento de temperaturas medias anuales de hasta 1,5°C para 2050 bajo el escenario de altas emisiones, acompañado de una disminución en las precipitaciones promedio de alrededor de un 17% (INFODEP, 2016; Luebert & Pliscoff, 2012) Esto exacerba las condiciones de aridez en sectores costeros y valles interiores, afectando directamente los recursos hídricos y la biodiversidad regional.

La disminución de las lluvias afecta tanto la disponibilidad de agua para actividades agrícolas como la regeneración de ecosistemas nativos, particularmente en bioclimas de serranías interiores y pre-andinos, donde las especies vegetales presentan adaptaciones limitadas al estrés hídrico (Luebert & Pliscoff, 2012). Además, eventos meteorológicos extremos, como olas de calor e incendios forestales, son más frecuentes, impactando tanto el medio ambiente como las actividades humanas en especial las ciudades (INFODEP, 2016)

El cambio climático en la Región no solo altera los patrones climáticos, sino que también tiene implicaciones significativas para los sistemas de transporte de carga. Adicionalmente, la disminución de la cobertura nival en la Cordillera de los Andes y la variabilidad en las precipitaciones influirán en especial el transporte en el Paso fronterizo Los Libertadores, un punto crítico para el transporte internacional de carga. Los eventos extremos, como nevadas intensas o

deslizamientos de tierra derivados de lluvias torrenciales, aumentarán la frecuencia de cierres temporales, afectando los tiempos de traslado y los costos logísticos. Por otra parte, la infraestructura portuaria en ciudades clave como Valparaíso y San Antonio se enfrenta a riesgos debido al aumento del nivel del mar y la mayor intensidad de marejadas, lo que podría interrumpir las operaciones de carga y descarga. Estas condiciones no solo afectan el comercio marítimo, sino que también aumentan la vulnerabilidad sobre los sistemas agroindustriales y las actividades turísticas, afectando considerablemente las actividades económicas de la región.

#### **7.2.3.5 Terremotos y Tsunamis**

La ubicación de Chile en el margen occidental de la placa Sudamericana, donde convergen las placas de Nazca y Antártica hacen que el territorio nacional se vea expuesto a terremotos de gran magnitud, siendo una de las zonas más activas de la tierra. En este contexto la región de Valparaíso presenta peligros sísmicos en todo su territorio identificándose como muy alto especialmente “en las planicies litorales y estribaciones cordilleranas de la zona centro-sur de las cuencas de Valparaíso, Laguna Verde, Quintay, Casablanca, San Jerónimo, Cordova, Yali Bajo, Maitenlagüe bajo y río Rapel. (Gobierno regional de Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo, sin año)

Históricamente en Chile Central han ocurrido cuatro terremotos que generaron tsunamis: el 8 de julio de 1730, el 19 de noviembre de 1822, el 16 de agosto de 1906, y el 3 de marzo de 1985. (SHOA, 2014).

Respecto a los peligros por Tsunami, el SHOA ha definido peligros por inundación por tsunami para la costa de toda la región y se basan en el evento más extremo de magnitud telúrica el cual fue el terremoto de 1730. El terremoto de 1730 presentó como epicentro el Puerto de Valparaíso y alcanzó una potencia de 9.1 en la escala de magnitud de momento.

Las cartas de inundación por Tsunami (CITSU) del SHOA muestran los niveles de inundación máximos esperados para las principales áreas urbanas y portuarias del borde costero de Chile, entre ellas la de la región de Valparaíso. Las instalaciones portuarias y productivas en la costa de la región, correspondientes a los puertos de Valparaíso, San Antonio y Quintero-Puchuncaví se verían afectadas con inundaciones que alcanzarían entre los 2 y 6 metros y más de profundidad. En las siguientes imágenes se muestran los distintos rangos de profundidad de las inundaciones por tsunami y el área territorial impactada.

Figura N°7.2- 14: Mapa de inundación por Tsunami, sector Puerto de Valparaíso

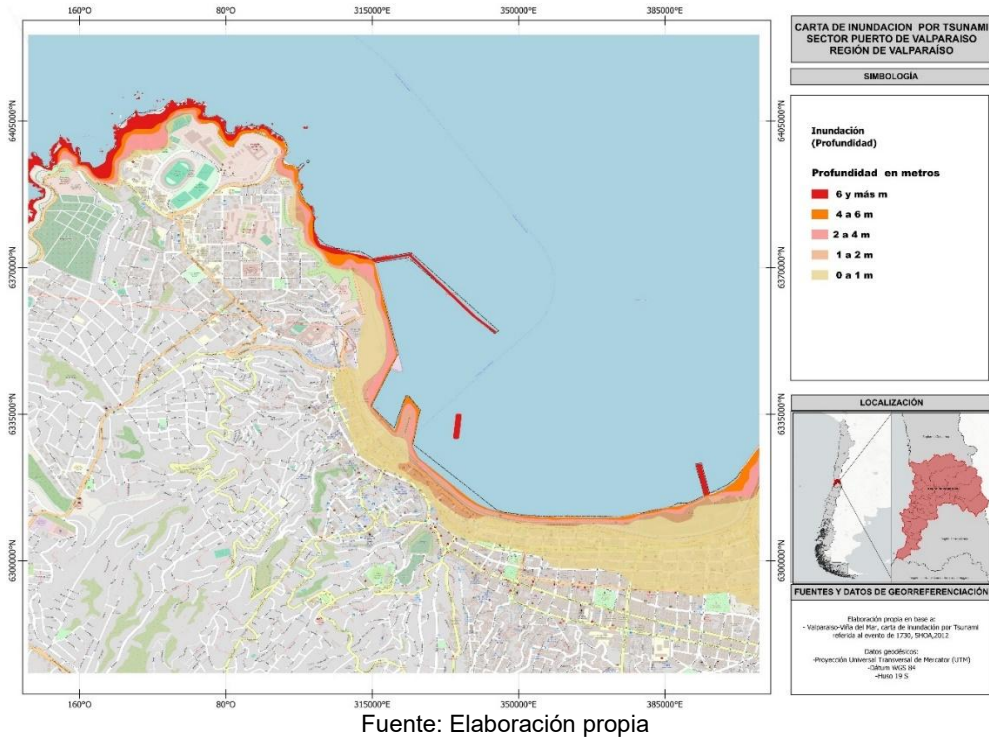


Figura N°7.2- 15: Mapa de inundación por Tsunami, sector Puerto de San Antonio

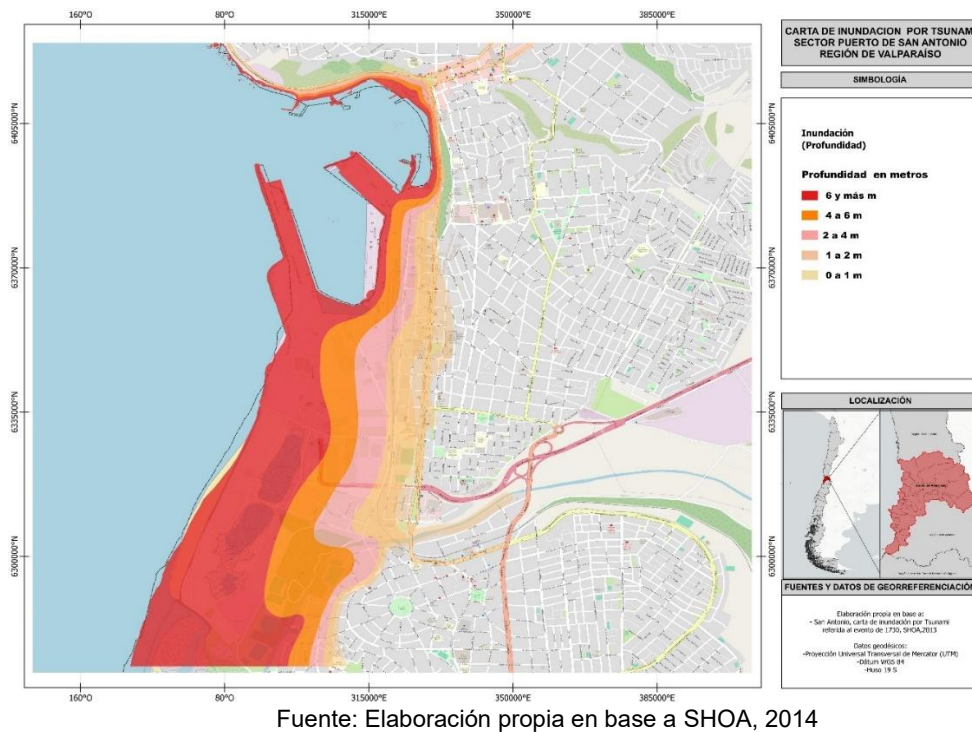
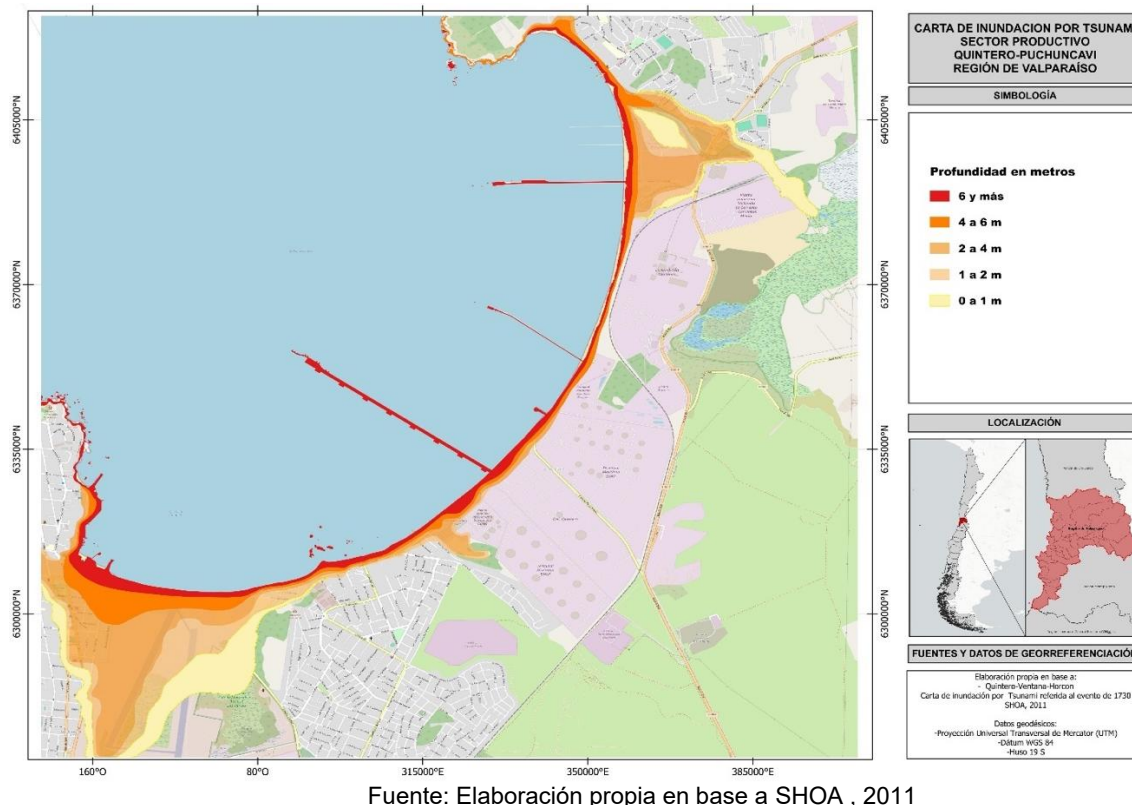


Figura N°7.2- 16: Mapa de inundación por Tsunami, sector Quintero- Ventanas



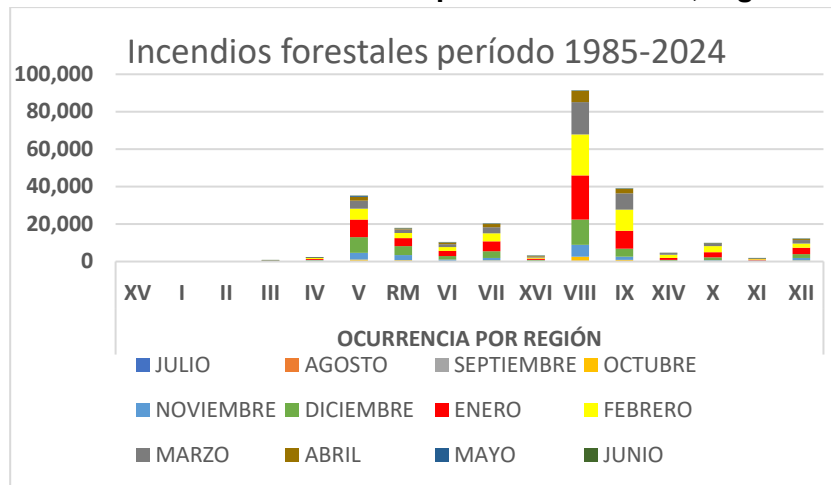
### 7.2.3.6 Incendios forestales

Los incendios forestales en la región de Valparaíso han provocado importantes pérdidas humanas, materiales, económicas y ambientales y actualmente es una de las amenazas más críticas que enfrenta la región. A nivel nacional para el periodo 1985 al año 2024, como es posible apreciar en el siguiente gráfico, la región de Valparaíso ocupa el tercer lugar del país con mayor ocurrencia de incendios forestales con un total de 35172 incendios, después de la región del Araucanía (IX) con 38856 incendios y región del Bio- Bio (VIII) con 91377 incendios forestales.

Esto debido a que la región de Valparaíso presenta varios factores condicionantes para el desarrollo de los incendios forestales como altas temperaturas que alcanzan los 30° y más en verano, pendientes<sup>3</sup>, vientos, material combustible (matorral, praderas, plantaciones exóticas), población concentrada en áreas de interfaz forestal y proximidad a caminos, entre otras.

<sup>3</sup> Mientras más inclinada sea una ladera es mayor la propagación del fuego que ascienden sobre ellas

Figura N°7.2- 17: Incendios forestales período 1985-2024, regiones de Chile



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF, 2024

Para el mismo periodo (1985-2024) en la región de Valparaíso, se produce la mayor ocurrencia de incendios forestales en los meses de diciembre a febrero siendo el período más crítico del año.

Cuadro N°7.2- 7: Ocurrencia de incendios forestales región de Valparaíso

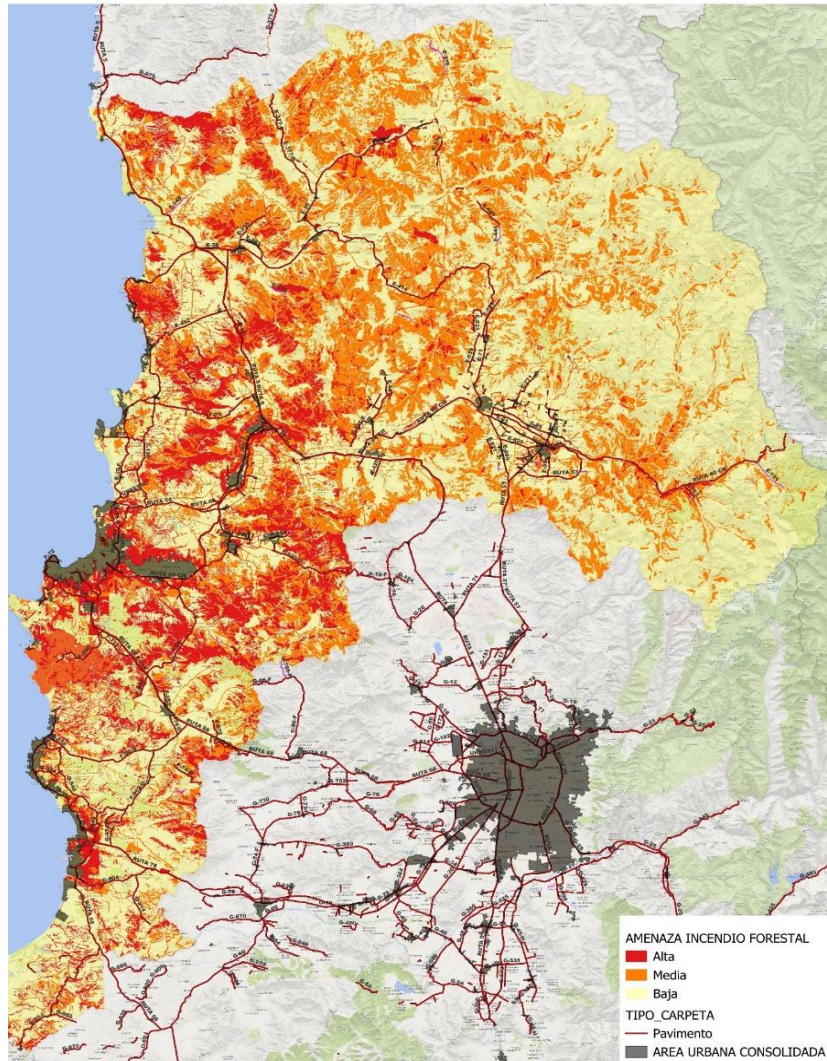
Mes	Número Incendios	Porcentaje
JULIO	51	0,15
AGOSTO	88	0,25
SEPTIEMBRE	210	0,60
OCTUBRE	718	2,04
NOVIEMBRE	3553	10,10
<b>DICIEMBRE</b>	<b>8452</b>	<b>24,03</b>
<b>ENERO</b>	<b>9338</b>	<b>26,55</b>
<b>FEBRERO</b>	<b>5776</b>	<b>16,42</b>
MARZO	4288	12,19
ABRIL	2071	5,89
MAYO	509	1,45
JUNIO	118	0,34
Total	35172	100,00

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF, 2024

De acuerdo al estudio denominado “Determinación del riesgo de desastres frente a incendios forestales en la región de Valparaíso” desarrollado por CONAF (2022) se identifican áreas de amenaza por incendio forestal en base a nueve variables: resistencia de la vegetación a la propagación del fuego; velocidad potencial de propagación del fuego en la vegetación; pendiente; ocurrencia histórica de incendios; red vial; densidad poblacional; red de suministros eléctricos y tipología climática. Donde un 14 % (221.884 hectáreas) se reconocen con amenaza alta de incendios forestales y un 26% (422.997 hectáreas) con amenaza media (CONAF, 2022).

Como se puede observar en la siguiente figura la amenaza de incendio forestal alta se presenta principalmente en las áreas de interfaz forestal con los centros poblados de la región y entorno a caminos. En efecto respecto a la infraestructura se ven comprometidas importantes vías regionales que conectan con puertos, terminales terrestres y centros de producción. Estas vías son la ruta 68, ruta 60 CH, ruta 64 (Vía Las Palmas- Tabolango- 60 CH), F-50 (camino Lo Orozco), G-948 (conexión con ruta 78 y la G-78 (acceso a San Antonio).

**Figura N°7.2- 18: Mapa de amenaza de Incendios forestales de la Región de Valparaíso**



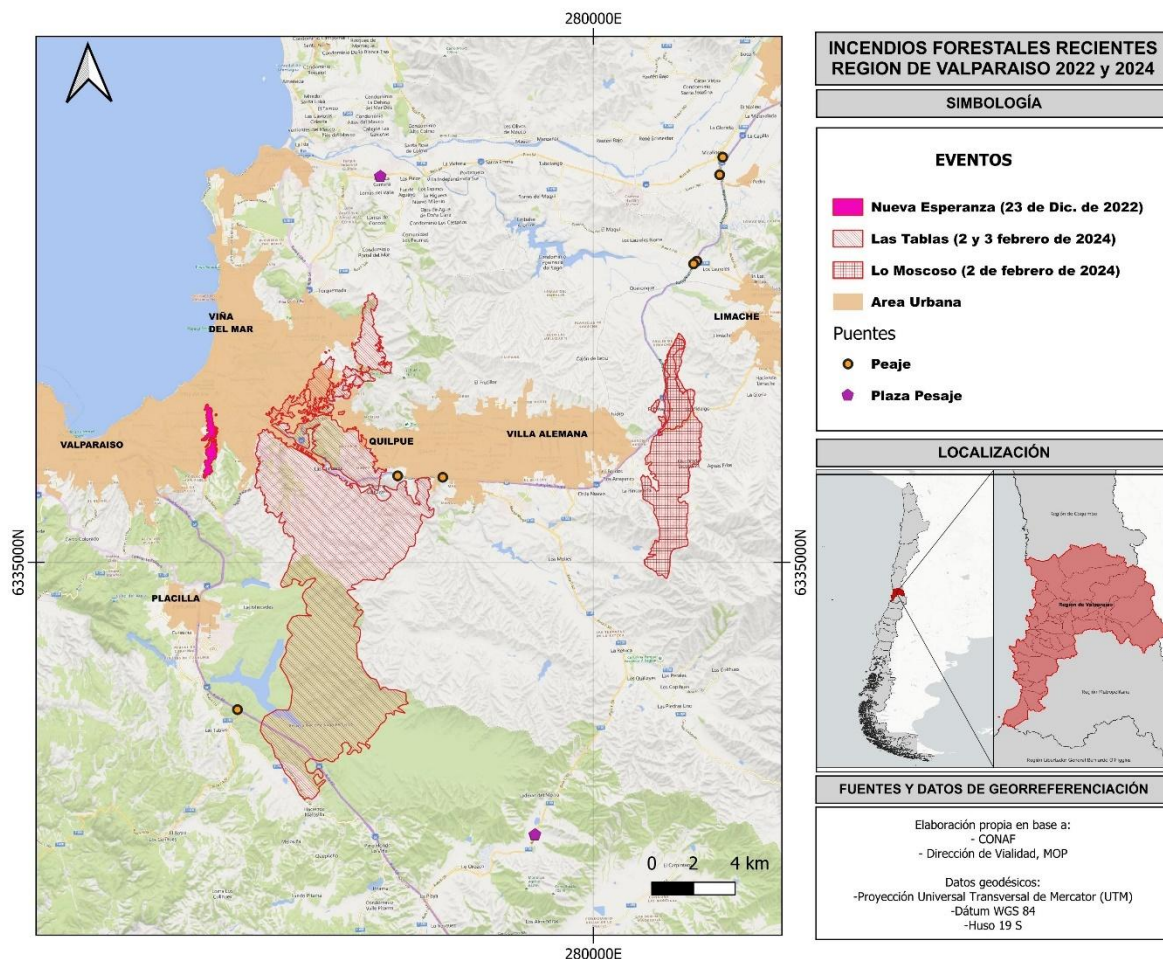
Fuente: Elaboración propia en base a CONAF 2022

Los recientes incendios forestales que han ocurrido en la región de Valparaíso el presente año muestran la gravedad de este tipo de eventos que ha afectado a la región. El reciente incendio del 2 y 3 de febrero del 2024 que afectó a las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana ha sido catalogado como uno de los más grandes incendios que han ocurrido en nuestro país en los últimos 30 años. Resultando quemadas una superficie de 9215,0 hectáreas sobre sectores urbanos, agrícolas y forestales. La comuna de Viña del Mar fue la más afectada con un

10% de su superficie construida quemada y 9.828 edificaciones dañadas (CIGIDEN, 2024). También, cabe destacar que este incendio afectó directamente el tránsito de la ruta 68 y la Ruta 60 CH.

Otro evento reciente que afectó a la comuna de Viña del Mar fue el que se registró en el sector de Nueva Esperanza en diciembre del año 2023 que igualmente afectó la conectividad de la ruta 68, vía Las Palmas (acceso a Viña del Mar) y Ruta 60 CH. Este incendio afectó una superficie de 114 hectáreas (CONAF 2023)

**Figura N°7.2- 19: Mapa Incendios forestales recientes, Región de Valparaíso años 2022 y 2024**



Fuente: Elaboración propia

### Bibliografía

- CIGIDEN. (2024). *Informe de daños, Fase de Emergencia. Incendios 02 y 03 de febrero de 2024, Viña del Mar, Región de Valparaíso.*
- CONAF. (2022). *Determinación del riesgo de desastres frente a incendios forestales en la región de Valparaíso.* Valparaíso .
- CONAF. (26 de Octubre de 2023). *Listado Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).* Chile .

- CONAF. (2024). *Ocurrencia Nacional de Incendios forestales segun mes 1985-2024*. Obtenido de CONAF.CL
- Consejo de Monumentos Nacionales. (11 de Noviembre de 2024). *Santuarios de la Naturaleza*. Obtenido de <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza?f%5B0%5D=localizacion%3A145&page=1>
- Gobierno regional de Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo. (sin año). *Plan regional de ordenamiento territorial región de Valparaíso 2014-2024*.
- Laboratorio de Biogeografía y Sistemas Territoriales Sustentables, PUCV. (12 de Noviembre de 2024). Obtenido de Instituto de Geografía : <https://www.pucv.cl/uuaa/biogeolab/reservas/reserva-de-la-biosfera-la-campana-penuelas>
- Ministerio de Educación Pública. (1970). *Ley 17288 Legisla sobre monumentos nacionales*. Santiago, Chile.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2024). *Ley de Humedales urbanos 21202 y su reglamento*. Obtenido de Ministerio de Medio Ambiente: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/humedales-urbanos/>
- Ministerio de Medio Ambiente. (13 de Noviembre de 2024). *Ministerio del Medio Ambiente*. Obtenido de Catastro Nacional: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/catastro/>
- Muñoz, A., & Salazar, A. (2014). *Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas: micro-región modelo para la planificación del desarrollo regional sustentable*. Santiago: Instituto de geografía UC.
- Ramsar. (Noviembre de 2024). *Servicios de información sobre sitios RAMSAR*. Obtenido de <https://rsis.ramsar.org/ris-search/CHILE?language=es&pagetab=1>
- SENAPRED. (20 de noviembre de 2024). *puntos criticos de programa de invierno*. Obtenido de <https://web.senapred.cl/puntos-criticos-programa-invierno/>
- Servicio Nacional de Geología y Minería. (17 de 10 de 2024). *Catastro de remoción en masa*. Obtenido de <https://doi.org/10.71578/QRDY49>.
- SHOA . (2011). *Quintero-Ventanas- Horcon. Carta de inundación por Tsunami referida al evento del año 1730*.
- SHOA . (2012). *Valparaíso-Viña del Mar, carta de inundación por Tsunami referido al evento de 1730*.
- SHOA. (2014). *San Antonio, Carta de Inundación por Tsunami referida al evento de 1730, escala 1: 5000, segunda edición*.
- Xterrae Geología. (2019). *Estudio fundado de riesgos Actualización Plan Regulador Comunal de Los Andes*.

## 8 MODELO DE ELECCIÓN DE RUTA

El modelo de elección de ruta está contenido en el software SATURN. La elección se basa en un costo generalizado de cada arco o ruta expresado en dinero que es la suma, para cada tipo de vehículo, de los costos de operación, valores de peaje y tiempo de viaje multiplicado por un precio subjetivo del tiempo.

Los costos de operación se obtienen a partir de las características de los arcos usando el modelo COPER. Los tiempos de viaje son generados por el modelo considerando el efecto de la eventual congestión.

Los precios subjetivos del tiempo se obtuvieron por actualización de los valores considerados en estudios anteriores y corresponden a los indicados en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 8-1: Precios subjetivos del tiempo**

Tipo de vehículo	Precio (\$/minuto)
Vehículo liviano	186
Camión de dos ejes	365
Camión de más de dos ejes	1084

## **9 CARACTERIZACIÓN DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA DE CARGA**

### **9.1 Caracterización Principales Sectores Productivos**

En esta sección se realiza un análisis detallado de los sectores productivos estratégicos de la región, identificando volúmenes de producción, dinámicas de logística y transporte, principales productores, los principales conflictos o brechas detectadas, procesos productivos y de exportación, insumos y desafíos que enfrentan actualmente.

Además, se identifican los más relevantes núcleos de producción y consumo en la región, analizando los principales productos, así como las regiones de origen y destino de estos.

#### **9.1.1 Sector Combustibles**

##### **9.1.1.1 Descripción**

La Región de Valparaíso es un nodo estratégico para la importación de petróleo crudo y derivados, siendo la principal puerta de entrada al país para estos productos. En particular, el 81,4% del Gas Natural Licuado (GNL) consumido en Chile ingresa a través del puerto de Quintero, lo que subraya su importancia en el suministro energético nacional.

En esta actividad participan actores clave como ENAP, GNL Quintero y Gasmar, quienes gestionan terminales marítimos especializados para el manejo de petróleo crudo, combustibles líquidos y gaseosos. Estas empresas no solo abastecen sus propias operaciones, sino que también actúan como proveedores principales para otras compañías menores que utilizan terminales de terceros para recibir productos importados o distribuir los generados por las tres grandes firmas mencionadas.

El puerto de Ventanas y la Zona Industrial de Quintero, con su infraestructura avanzada y capacidad para manejar grandes volúmenes, juega un rol fundamental en garantizar el abastecimiento continuo de energía para el país. Además, la sinergia entre estas empresas permite optimizar la logística de distribución, asegurando la cobertura de la demanda interna de combustibles en sectores industriales, comerciales y residenciales.

##### **9.1.1.2 Volúmenes**

La demanda nacional de combustibles es atendida principalmente a través de dos fuentes: la importación directa de gasolinas y el procesamiento de petróleo crudo realizado por ENAP en sus refinerías. Estas instalaciones, ubicadas estratégicamente en las regiones de Valparaíso, Biobío y Magallanes, son fundamentales para garantizar el suministro energético del país.

A continuación, se detalla la producción nacional de gasolinas y otros derivados generados en las plantas refinadoras de ENAP, expresada en volúmenes estimados y convertida en toneladas, destacando su importancia para satisfacer las necesidades del mercado interno.

**Cuadro N°9.1- 1: Producción refinerías (m3)**

TIPO COMBUSTIBLE	REFINERIAS				TOTAL	ton/m3
	Aconcagua	Bío-Bío	Gregorio			
Gas Licuado	138.541	134.469	247.990		521.000	0,540
Gasolina Automóvil	2.089.097	1.937.895	57.008		4.084.000	0,750
Kerosene	512.420	357.693	55.887		926.000	0,750
Diesel	1.338.025	2.198.986	120.990		3.658.000	0,750
Pet. Combustibles	737.237	493.763	-		1.231.000	0,750
Gasolina Aviación						0,750
Gasolina Bases						0,750
Nafta						0,750
Prod. Industriales	126.888	439.944	-		566.832	0,600
Solventes	36.877	-	-		36.877	0,800
Crudo Reducido	-	7.978	205.313		213.291	0,800
<b>Total</b>	<b>5.980.155</b>	<b>6.396.016</b>	<b>1.331.939</b>		<b>13.708.110</b>	

Fuente: Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)

**Cuadro N°9.1- 2: Producción refinerías (Ton)**

	Valparaíso	Biobío	Magallanes	Total
Gasolina	3.507.584	3.741.253	175.413	7.424.250
Otros	150.945	336.580	133.914	621.439
<b>Total</b>	<b>3.658.529</b>	<b>4.077.833</b>	<b>309.328</b>	<b>8.045.689</b>

Fuente: Elaboración propia

### 9.1.1.3 Principales Productores / Prestadores

- **Empresa Nacional de Petróleo ENAP**

Dispone de un Terminal Marítimo en Quintero para recepcionar el petróleo crudo y de la Refinería Aconcagua ubicada en la comuna de Concón que procesa el petróleo y produce diversos productos derivados.

El Terminal Marítimo de Quintero (TMQ), ubicado en la bahía de Quintero, es el principal puerto petrolero de Chile y desempeña un rol crucial en las operaciones logísticas de ENAP. Construido en 1954, el terminal fue diseñado para recepcionar, cargar, almacenar y preparar productos derivados del petróleo, tales como gasolinas, diésel, kerosene, gas licuado (GLP) y petróleo crudo, que sirve como materia prima para la producción de los anteriores.

El TMQ recibe la totalidad del petróleo crudo importado por ENAP desde diversos mercados internacionales, que posteriormente es procesado en la Refinería Aconcagua. Este terminal maneja más de 700 mil metros cúbicos de productos y crudo mensualmente, distribuyéndolos tanto a la refinería como a naves y compañías vecinas.

La Refinería Aconcagua, ubicada cerca de la desembocadura del río Aconcagua en la comuna de Concón, es una pieza clave en la cadena de suministro energético de la zona centro-norte de Chile. Aquí se refina el petróleo crudo proveniente del TMQ para producir combustibles y otros.

Esta refinería satisface el 100% de la demanda de gasolina en la zona central y cerca del 28% del consumo nacional de combustibles (datos de 2021). Su capacidad instalada le permite procesar hasta 102.000 barriles por día (bpd), equivalentes a aproximadamente 66,45 m<sup>3</sup> por hora. Además, emplea a una dotación de 783 personas con contrato indefinido, garantizando la operación continua y eficiente de sus instalaciones.

- **GNL Quintero (GNL Chile SA)**

GNL Quintero es el primer terminal de recepción, descarga, almacenamiento y regasificación de Gas Natural Licuado (GNL) en el hemisferio sur. Este terminal abastece de gas natural a la zona centro-sur de Chile, cubriendo necesidades residenciales, comerciales, industriales, de transporte y generación de energía.

El terminal cuenta con un muelle capaz de recibir barcos con capacidad de hasta 265 mil metros cúbicos de gas natural licuado, tanques de almacenamiento y una estación de carga de camiones. Su infraestructura permite almacenar hasta 334.000 m<sup>3</sup> de GNL, equivalentes a aproximadamente 200 millones de metros cúbicos de gas natural, destacando como una instalación clave para la diversificación de la matriz energética del país.

- **GASMAR**

Es una empresa líder en almacenamiento y distribución de gas licuado en Chile. En 2023, transformó su modelo de negocio para centrarse en servicios de descarga, almacenamiento y logística, dejando de ser importadora directa.

La compañía opera el terminal de GLP más grande de la costa del Pacífico en Sudamérica, ubicado en la bahía de Quintero, con una capacidad de almacenamiento de 145.000 m<sup>3</sup>. Esta instalación permite garantizar un suministro estable de gas licuado para todo el país, reforzando su posición como actor estratégico en el sector energético chileno.

Es una empresa especializada en almacenamiento y distribución de gas licuado a todo el país. A partir de 2023 cambió su modelo de negocio y ya no importa, sino que presta servicio de descarga, almacenamiento y logística. Cuenta con el terminal de GLP más grande de la costa pacífico de Sudamérica, en la Bahía de Quintero, con una capacidad de almacenamiento de 145.000 m<sup>3</sup> en Quintero

#### **9.1.1.4 Logística / Transporte**

ENAP cuenta con una red estratégica de infraestructura compuesta por cuatro terminales marítimos o sitios de amarre, diseñados para la atención eficiente de naves y la transferencia de petróleo crudo y productos derivados. Estos terminales están conectados directamente a la Refinería Aconcagua a través de un sistema de oleoductos que garantiza un transporte seguro y continuo.

La infraestructura marítima y terrestre de ENAP permite manejar altos volúmenes de crudo y combustibles, optimizando el proceso de refinación y distribución en la zona central de Chile. Este sistema es esencial para mantener el flujo energético hacia los principales centros de consumo del país, como Santiago y la Región de Valparaíso.

GNL Quintero dispone de una estación de carga de camiones diseñada para abastecer ciudades e industrias que no están conectadas a la red principal de gasoductos. Esta estación está compuesta por cuatro islas de carguío independientes, que permiten cargar Gas Natural Licuado (GNL) en camiones cisterna especialmente diseñados para su transporte criogénico.

Con una capacidad de carguío de hasta 2.500 metros cúbicos diarios (aproximadamente 50 camiones), esta infraestructura es capaz de distribuir el equivalente a 1,5 millones de metros cúbicos de gas natural al día. La operación de la estación se coordina desde una sala de control dedicada, interconectada con la Sala de Control principal, garantizando altos estándares de seguridad y eficiencia operativa.

Además, GNL Quintero desempeña un rol estratégico en la diversificación energética del país, permitiendo el suministro de gas natural a localidades remotas y sectores industriales que dependen de este combustible para su operación.

Gasmar es líder en almacenamiento y distribución de gas licuado en Chile, utilizando dos métodos principales para garantizar el suministro en el país:

Red de cañerías hacia Santiago: Aproximadamente el 85% del gas licuado se transporta a través de una red de ductos propiedad de un tercero, conectando la Bahía de Quintero con la capital y sus alrededores.

Transporte terrestre mediante camiones cisterna: El 15% restante del gas licuado es distribuido por camiones con capacidad promedio de 22 toneladas, asegurando el acceso al combustible en regiones donde no existe infraestructura de cañerías.

La combinación de estas dos modalidades permite a Gasmar mantener una distribución confiable y eficiente, contribuyendo al abastecimiento energético del país. Además, su terminal de GLP en Quintero, el más grande de la costa del Pacífico en Sudamérica, fortalece la capacidad logística y asegura la cobertura de la demanda nacional.

#### **9.1.1.5 Importación, Exportación y Transporte del Combustible**

La Región de Valparaíso es clave en la importación de combustibles debido a su infraestructura portuaria. Los principales productos importados son petróleo crudo (para refinación de Concón, ENAP), gasolinas y diésel (para abastecer demanda local y nacional), gas Licuado (GLP) y naftas. Los que provienen mayoritariamente de EE.UU., Ecuador, Brasil y países de la OPEP.

Chile exporta poco combustible, pero en la región se destacan los productos refinados (ENAP Concón y Quintero) y el gas natural licuado (GNL) desde la planta de GNL Quintero (abastece a centrales eléctricas y consumo industrial).

Si bien la mayoría de los combustibles se transporta para su distribución a través de redes de gasoductos u oleoductos existe un porcentaje que se transporta vía terrestre con camiones.

**Cuadro N°9.1- 3: Volúmenes Estimados para 2024 de Distribución por Camión**

Combustible	Volumen Transportado (m³/año)	Porcentaje del Total Nacional
Diésel	1,200,000 m³	25%
Gasolina (93 y 97)	800,000 m³	20%
GLP (Gas Licuado)	300,000 m³	15%
GNL (Gas Natural Licuado)	150,000 m³	10%
Otros (parafina, jet fuel)	~100,000 m³	<5%

Fuente: Elaboración Propia con datos ENAP, CNE, ATCOLOG

Los combustibles transportados por camiones cisterna desde la Región de Valparaíso se distribuyen principalmente a:

- *Mercado Regional:*
  - Estaciones de servicio (gasolineras) para el abastecimiento a cadenas como Copec, Shell, Petrobras y Terpel, para la industria local.
  - Industria local:
    - ✓ Minería (ej.: División Ventanas de Codelco).
    - ✓ Puertos (San Antonio, Valparaíso) para maquinaria y buques.
    - ✓ Agroindustria (uso de diésel en tractores y maquinaria).
  - Consumo residencial (GLP): Gas licuado para cocina y calefacción.
- *Otras Regiones de Chile:*
  - Región Metropolitana (Santiago): Principal destino, concentra aproximadamente del 50% del transporte.
  - Región de O'Higgins (Rancagua, San Fernando): Distribución a agricultura y minería.
  - Región de Coquimbo: Combustible para minería (ej.: Andina, Los Pelambres).
  -

Las principales rutas de transporte de combustible por transporte terrestre desde la Región de Valparaíso son las siguientes:

**Cuadro N°9.1- 4: Principales Rutas de Distribución de Combustible por Camión**

Origen	Ruta	Destino Principal	Combustible Transportado
ENAP Refinería Aconcagua (Concón)	Ruta 5 → Autopista del Aconcagua	Santiago (Terminales de Copec y Shell)	Gasolina, diésel, parafina
Terminal GNL Quintero	Ruta F-30-E → Ruta 5	Centrales eléctricas (Los Vilos, Polpaico)	GNL (en camiones criogénicos)
Puerto San Antonio	Ruta 66 → Ruta 78	Santiago y Melipilla	Combustibles importados (diésel, gasolina)
Plantas de GLP (Quintero, San Antonio)	Ruta Litoral Central (Ruta F-90)	Valparaíso, Viña del Mar	Gas licuado (GLP) para comercios y hogares

Fuente: Elaboración Propia con datos ENAP, COCHILCO, STI

El sector minero en Chile depende en gran medida del diésel para operaciones críticas (camiones CAEX, generadores, perforadoras), y la Región de Valparaíso juega un papel clave en su abastecimiento debido a su infraestructura portuaria, refinerías y redes logísticas. El principal proveedor ENAP existiendo además importaciones complementarias vía Puerto San Antonio (empresas como Copec, Petrobras y Shell traen diésel desde EE.UU. y Asia).

- *Codelco División Ventanas*, recibe suministros de diésel (~60,000 m<sup>3</sup>/año) y otros combustibles principalmente desde San Antonio en lugar de la cercana Refinería ENAP Concón debido a factores logísticos, contractuales y de capacidad. Aunque ENAP produce diésel en Concón, no siempre cubre toda la demanda minera regional además Codelco no depende exclusivamente de ENAP; también contrata suministros con empresas como Copec, Shell o Petrobras, que importan diésel por San Antonio.
- *Minera Los Pelambres* (Región de Coquimbo) se abastece de diésel (aproximadamente 100,000 m<sup>3</sup>/año) de ENAP y parcialmente desde San Antonio debido a una combinación de factores logísticos, estratégicos y económicos como la diversificación de fuentes para asegurar la continuidad operacional y la seguridad y accesibilidad de las rutas.
- *Minera Anglo American (El Soldado, Catemu)*, recibe aproximadamente 40,000 m<sup>3</sup>/año, el 70% del Diésel desde la Refinería Aconcagua y el otro 30% desde San Antonio (Copec, Shell, Petrobras importaciones vía Puerto San Antonio).
- *Otras pequeñas mineras (el Minera)* reciben aproximadamente 50,000 m<sup>3</sup>/año.

#### Cuadro N°9.1- 5: Principales rutas de Distribución de Combustible a Minerías por Camión

Origen	Ruta Principal	Destino Minero	Distancia (km)	Tiempo Estimado
Refinería Concón	Ruta 5 Norte → Ruta 60 (Panquehue)	Catemu (El Soldado)	80 km	1.5 horas
Puerto San Antonio	Ruta 66 → Ruta 5 Norte	Los Pelambres (Coquimbo)	300 km	4 horas
Terminal Copec (San Antonio)	Ruta 78 → Ruta 5 Sur	División Ventanas (Puchuncaví)	50 km	1 hora

Fuente: Elaboración Propia con datos ENAP, COCHILCO, STI

Este tipo de transporte genera una serie de desafíos asociados principalmente a:

- Seguridad: Robo de combustible en rutas solitarias (ej.: Ruta 5 Norte, tramo La Ligua).
- Costos: Alto precio del flete por distancia (ej.: San Antonio a Los Pelambres).
- Regulaciones: Exigencias de huella de carbono en minería (presión para usar diésel renovable).

#### 9.1.1.6 Principales Orígenes, Destinos y Rutas del Transporte de Combustible por Camión

El transporte de combustibles por camión en la Región de Valparaíso es fundamental para abastecer tanto el mercado local como otras regiones del país. A continuación, se describen los principales puntos de origen, destinos y rutas utilizadas para la distribución de combustibles líquidos y gaseosos:

### Orígenes Principales

- Refinería ENAP (Concón): Procesa petróleo crudo y genera diversos derivados como gasolina, diésel y parafina, siendo el principal punto de partida de combustibles para la zona central.
- Terminal GNL Quintero: Desde aquí se distribuye Gas Natural Licuado (GNL) tanto a industrias como a centrales eléctricas.
- Puerto San Antonio: Importa combustibles (diésel, gasolina) para abastecer la demanda regional y nacional.
- Plantas de GLP (Quintero, San Antonio): Distribuyen gas licuado para comercios y hogares.

### Destinos Principales

- Región Metropolitana (Santiago): Principal destino, concentra aproximadamente el 50% del transporte por camión.
- Región de O'Higgins: Abastece principalmente a la agricultura y minería.
- Región de Coquimbo: Suministro para operaciones mineras.
- Mercado Regional: Estaciones de servicio, industrias locales (minería, puertos, agroindustria) y consumo residencial.

**Cuadro N°9.1- 6: Principales Rutas de Transporte**

Origen	Ruta	Destino Principal	Combustible Transportado
Refinería ENAP (Concón)	Ruta 5 Norte → Autopista del Aconcagua	Santiago (Terminales de Copec y Shell)	Gasolina, diésel, parafina
Terminal GNL Quintero	Ruta F-30-E → Ruta 5	Centrales eléctricas (Los Vilos, Polpaico)	GNL (en camiones criogénicos)
Puerto San Antonio	Ruta 66 → Ruta 78	Santiago y Melipilla	Combustibles importados (diésel, gasolina)
Plantas de GLP (Quintero, San Antonio)	Ruta Litoral Central (Ruta F-90)	Valparaíso, Viña del Mar	Gas licuado (GLP) para comercios y hogares

Para el abastecimiento minero, se destacan rutas específicas que conectan los centros productivos con las faenas mineras:

Origen	Ruta Principal	Destino Minero	Distancia (km)	Tiempo Estimado
--------	----------------	----------------	----------------	-----------------

## 9.1.2 Sector Minería

### 9.1.2.1 Descripción

El sector minero es una de las actividades productivas relevantes en la región, contribuyendo con el 6,8% del PIB regional. Se puede clasificar en minería metálica, que incluye cobre, hierro, molibdeno, zinc, oro y plata; y en minería no metálica cuyas principales partidas son nitratos, sal, caliza, puzolana, sílice, ulexita, cloruro de potasio, sulfato de potasio y carbonato de litio.

La producción minera se caracteriza por concentrar la generación de cargas en pocos puntos estratégicos, que son transportadas hacia un número reducido de destinos específicos. Cada uno de estos puntos origina volúmenes elevados de carga, lo que justifica económicamente el desarrollo de infraestructura de transporte especializada.

Estas cargas poseen características físicas que las hacen resistentes y duraderas, permitiendo su manipulación en condiciones rústicas y su almacenamiento prolongado a la intemperie sin sufrir deterioro significativo.

Los yacimientos mineros, ubicados en terrenos altos, favorecen el desplazamiento "cuesta abajo" de las cargas, lo que genera ventajas económicas para modalidades como el transporte ferroviario y la operación de mineroductos. Asimismo, su naturaleza a granel, de fácil movilización y altos volúmenes, las hace ideales para el transporte marítimo, optimizando los costos logísticos y facilitando su exportación.

La minería del cobre que incluye al ácido sulfúrico como subproducto, destaca por generar grandes volúmenes de carga cuyo destino principal es la exportación por lo que genera movimientos importantes de transporte a los puertos de la región. La actividad minera del cobre se concentra en las comunas de Los Andes, Nogales Catemu y Cabildo, como se aprecia en la siguiente figura.

**Figura N°9.1- 1: Actividad Minera Región de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia en base al Anuario SERNAGIOMIN 2023

### 9.1.2.2 Principales Productores / Prestadores

Los principales productores de cobre en la región son:

- Anglo American Sur, con una producción para el año 2023 de 39.505,00 toneladas de cobre fino en la Mina El Soldado y de 110.102,00 toneladas de ánodos y blíster de cobre y 436.160,00 toneladas de ácido sulfúrico en la Fundición Chagres.
- División Andina con una producción de 177.027 toneladas de cobre fino año 2022.
- ENAMI con niveles de exportación que van desde 114.910 ton en 2020 a 79.850 toneladas en 2023.

Como la producción se orienta básicamente a la exportación, existe una estructura de distribución muy sencilla, determinada en general por un sólo puerto de destino asociado a cada planta y/o faena minera.

### 9.1.2.3 Producción y Exportación

- **Codelco División Andina**

Es el mayor productor de cobre de la región, ubicada en la comuna de los Andes a más de 3 mil metros de altura sobre el nivel del mar, sus operaciones combinan rajo abierto y mina subterránea, en la actualidad realiza la explotación de minerales en la mina subterránea Río Blanco y mina a rajo abierto Sur-Sur.

- **Yacimiento Río Blanco** ubicado en la comuna de Los Andes a una altitud de 3.800 msnm, produce concentrado de cobre y residualmente molibdeno.

El tipo de operación de este yacimiento es:

- Método de extracción: Block Caving, hundimiento por gravedad debilitado la base del bloque de mineral mediante voladuras controladas, colapsando la roca hacia túneles inferiores. Para lo que se utilizan con LHD (Load-Haul-Dump) eléctricos (Sandvik TH663) para carga y transporte y camiones autónomos (pruebas): Komatsu 930E-AT para acarreo en túneles. Producción diaria de 40.000 ton (0.55% Cu, 0.03% Mo).
- Chancado Primario subterráneo para reducir el mineral a un tamaño de 6 pulgadas, para lo que se utilizan chancadores giratorios (Metso Superior™ MKIII) con capacidad de 4,500 ton/hora.
- Molienda SAG y Bolas reduciéndolo a un tamaño final de 180 micrones, en este proceso se utilizan 350 GWh/año (85% renovable).

- Flotación: separando selectivamente los minerales valiosos (ej.: cobre, molibdeno) de los minerales de ganga (ej.: sílice, pirita) mediante diferencias en sus propiedades superficiales hidrofóbicas/hidrofílicas. Obteniéndose concentrado del 28% al 30% de cobre y molibdeno (0,03%)
- Secado para reducir la humedad del concentrado de cobre desde aproximadamente el 15% (post-filtrado) a 8-10%.

Obteniendo como productos finales concentrado de cobre 28-30% Cu / 0.03% Mo y concentrado de Mo: 55% Mo (seco en filtros especiales) Con un consumo de energía de 22kWh/ton mineral y 1.5 m<sup>3</sup>/ton mineral con un promedio de recuperación del 89,5% para el cobre y 72% para el molibdeno. Los principales insumos para la producción se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°9.1- 7: Insumos Yacimiento Rio Blanco**

Insumo	Proveedores Principales	Origen	Dependencia Crítica	Alternativas en Evaluación
Ácido Sulfúrico	Codelco Ventanas (autogenerado)	Chile	Alta Si Ventanas reduce producción, debe importarse (Perú/EE.UU.).	Compra a Oxiquim o Química Dow.
Cal	Polpaico (Planta La Calera)	Chile	Media Único proveedor nacional con capacidad suficiente.	Importación desde Argentina (Loma Negra).
Reactivos (Xantatos)	BASF Chile SNF Flomin	Alemania EE.UU	Alta Sin producción local. Precio fluctuante (USD 3,500/ton)	Pruebas con reactivos biodegradables (Ecolab).
Energía eléctrica	Colbún Enel	Chile	Media 85% renovable, pero dependencia de red troncal (riesgo cortes).	Planta solar onsite (15 MW en 2025).
Agua	Río Aconcagua	Cuenca local	Crítica Conflictos con agricultores por sequía	Proyecto de desalinización (largo plazo).
Neumáticos para LHD	Michelin Bridgestone	Francia Japón	Alta Desgaste acelerado por altitud (3,800 msnm).	Uso de bandas metálicas (en pruebas).
Partes para molinos	Metso Weir Minerals	Finlandia EE.UU.	Alta – Plazos de entrega largos (6+ meses).	Stock estratégico en sitio.

Fuente: Elaboración Propia

Río Blanco tiene dependencias críticas en reactivos y agua, pero avanza en diversificación de proveedores y tecnologías sustentables (ej: recirculación hídrica). La prioridad es asegurar suministro de ácido sulfúrico y xantatos ante crisis globales.

- **Yacimiento Sur Sur** ubicado en la comuna de Los Andes es un yacimiento subterráneo.

El tipo de operación de este yacimiento es:

- Extracción (Panel Caving): Hundimiento por paneles con soporte hidráulico y fragmentación controlada mediante perforación y voladura. Usando LHD eléctricos Sandvik LH621 (8 ton de capacidad) y camiones de bajo perfil Caterpillar AD60, con una producción diaria de 25.000 toneladas de mineral.
- Chancado y Molienda: Chancado primario subterráneo y Molienda SAG (180 micrones).
- Flotación Selectiva obteniendo Cobre con: 30-32% pureza y molibdeno con 56-58% pureza.

Los principales insumos para la producción se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°9.1- 8: Insumos Yacimiento Sur Sur**

Insumo	Proveedores Principales	Origen	Dependencia	Alternativas en Evaluación (2024-2026)
Ácido sulfúrico	- Codelco Ventanas (70%) - Química del Pacífico (30%)	Chile	Alta (3 meses de stock)	- Planta de ácido in situ (USD 120M) - Alianza con Enaex
Xantatos (Colector Z-11)	- BASF Chile (60%) - SNF Flomin	Alemania EEUU	Crítica (0% producción local)	- Reactivos biodegradables (Ecolab, 2025) - Compra directa a China
Cal (CaO)	- Polpaico (La Calera) - Inacesa	Chile	Media	- Reactor de cal in situ (proyecto 2025)
Energía eléctrica	- Colbún (hidro y solar) - Enel	Chile	Media	- Planta solar 25 MW (Andina Solar II)
Componentes LHD	- Sandvik Chile (repuestos) - Finning (motor CAT)	Suecia EEUU	Alta	- Impresión 3D in situ (acuerdo con ITECK)

Fuente: Elaboración Propia

Los principales destinos de exportación del cobre de Codelco Andina (tanto en concentrados como cátodos) están alineados con los mercados globales de mayor demanda de cobre refinado y materia prima para la industria.

- **Asia** es el principal mercado con 70% a 80% del total de las exportaciones:
  - China es el mayor consumidor mundial de cobre (refinerías y fabricantes de cables/electrónicos) y compra concentrados para sus fundiciones y cátodos para uso industrial directo.
  - Japón importa cátodos para industria automotriz y electrónica (ej: Mitsubishi, Panasonic).
  - Corea del Sur donde empresas como POSCO y LS-Nikko Copper compran concentrados y cátodos.
  - India presenta una creciente demanda de cobre para infraestructura y energía renovable.
- **Europa** representa entre el 15% al 20% de las exportaciones:
  - Alemania para la industria automotriz (ej: BMW, Volkswagen) y manufacturera.
  - Países Bajos, Rotterdam es el hub de redistribución a otros países europeos.
  - España e Italia importan para refinerías y fabricación de cables
- **América** en menor proporción (5% al 10%) EE.UU compra cátodos para industria de construcción y electrónica y Brasil para el sector eléctrico y automotriz.

Los desafíos estratégicos para el yacimiento en los próximos años son:

- **Sustentabilidad Hídrica:** Reducir el conflicto con agricultores del Valle de Aconcagua y asegurar el suministro de agua ante la sequía (déficit del 30% en la última década). Acciones clave: Aumentar recirculación del 60% al 80% para 2026 mediante relaves espesados (USD 25M de inversión), plantas de tratamiento de aguas residuales y proyecto de desalinización (evaluación técnica en curso).
- **Descarbonización y Energía:** Alcanzar 0.15 ton CO<sub>2</sub>/ton Cu para 2030 (vs. 0.25 actual). Acciones Clave: planta solar Andina Solar (15 MW, operativa en 2025), electrificación de flota (LHD eléctricos al 100% para 2027 y camiones autónomos eléctricos) y uso de hidrógeno verde en generadores auxiliares (piloto 2026).
- **Automatización y Productividad:** Mitigar el impacto de la altura (3,800 msnm) en la productividad laboral (-15% vs. minas bajas). Acciones clave: flota autónoma (LHD y drones de mapeo de túneles, digitalización mediante Plataforma GemSense para optimizar fragmentación en block caving y uso de IA para predecir fallas en equipos.
- **Relaciones Comunitarias:** Mantener la licencia social ante presiones por impacto ambiental y competencia por recursos. Acciones Clave: contratación local (Aumentar del 60% al 70% en 2025), diálogo permanente (mesas técnicas con agricultores y municipios y transparencia mediante la publicación de datos hídricos y emisiones en plataforma abierta.
- **Diversificación de Mercados y Valor Agregado,** reducir la dependencia de compradores asiáticos (60% a China). Acciones Clave: Certificación de cobre verde: Atraer mercados europeos y Molibdeno Premium aumentando la pureza del 55% al 60% (proyecto con tecnología Outotec).

- **Anglo American**

Anglo American es uno de los principales actores mineros en la Región de Valparaíso, operando dos instalaciones clave:

**Mina El Soldado** ubicada en Nogales dedicada a la extracción de cobre, con una producción de 39.505 toneladas de cobre fino el año 2023.

- **Tipo de Operación:**
  - Método de extracción: Rajo abierto (tajo convencional con perforación, tronadura, carguío y acarreo).
  - Procesamiento: Lixiviación en pilas (proceso hidrometalúrgico para minerales oxidados y sulfurados secundarios).
- **Proceso Productivo:**
  - Perforación y Tronadura: Uso de perforadoras rotativas (ej. equipos Sandvik) y explosivos (ANFO).
  - Carguío y Transporte: Palas eléctricas o hidráulicas (CAT 7495) y camiones de alto tonelaje (Komatsu 930E).
  - Chancado Primario: Reducción del mineral a tamaños <10 cm (chancadores de mandíbula o giratorios)
  - Lixiviación en Pilas:
  - Apilamiento: Mineral se dispone en pilas estáticas o dinámicas sobre geomembranas.
  - Riego con ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ): Solución diluida (2-5 g/L) para disolver el cobre.
  - Recuperación: La solución rica en cobre (PLS) se envía a planta de extracción por solventes (SX).
  - Electro obtención (EW): Electrolisis para obtener cátodos de cobre (99,99% de pureza).

Cuenta con una capacidad procesamiento de aproximadamente 50.000 ton/mes de mineral, con un ley promedio de 0,5% Cu (mezcla de óxidos y sulfuros secundarios), su consumo de ácido sulfúrico: ~3 kg/ton de mineral y una recuperación de cobre: ~70-75%.

Los principales insumos para la producción se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N°9.1- 9: Insumos Mina El Soldado

Insumo	Proveedores Principales	Origen	Dependencia Crítica
Ácido sulfúrico	Autoproducido (Fundición Chagres) Oxiquim	Local Importado (Perú)	Alta (sin Chagres, requiere importar)
Cal	Polpaico (La Calera) SQM	Nacional	Media (alternativas limitadas)
Combustible (Diésel)	Copéc Lipigas	Nacional (refinerías ENAP)	Alta (precios volátiles)
Energía eléctrica	Enel Colbún (renovable desde 2025)	Nacional (SIC)	Media (contratos a largo plazo)
Reactivos (Xantatos)	Basf Chile SNF Flomin	Importado (EE.UU./China)	Alta (sin producción local)

Fuente: Elaboración Propia

Las principales problemáticas que enfrenta la Mina El Soldado son:

- **Dependencia del ácido sulfúrico:** Si la Fundición Chagres reduce producción (ej. por mantención o regulaciones ambientales), debe importar ácido, elevando costos en aproximadamente 20%. Como medidas alternativas se podría contar con almacenamiento estratégico y contratos alternativos con Oxiquim.
- **Escasez Hídrica:** La cuenca del Aconcagua tiene déficit del 40% lo que genera restricciones en el riego de las pilas de lixiviación. Algunas medidas a implementar podrían ser recirculación del 80% del agua y Proyecto piloto de desalinización (en evaluación).
- **Alza en los costos de energía y combustibles:** el precio del diésel ha aumentado en un 35% desde 2022 lo que afecta a la flota de camiones. Anglo American firmó contrato con Enel para suministro 100% renovable (2025).
- **Proveedores de Reactivos (dependencia externa):** los Xantatos y MIBC se importan de China/EE.UU., con riesgos por tensiones geopolíticas, como alternativa Anglo American explora reactivos biodegradables (proyecto en fase experimental).
- **Presión Comunitaria y Ambiental:** conflictos con comunidades de Nogales que exigen menor uso de agua y reducción de emisiones. Para lo cual la empresa ha implementado un programa de monitoreo participativo de agua que tiene como objetivo garantizar transparencia en el uso de recursos hídricos y prevenir impactos en comunidades locales. Y que en el 2023 tuvo como resultado cero superaciones de normas NCh 1333 (aguas riego) y NCh 409 (aguas potables) y una reducción del 25% en reclamos comunitarios vs. 2020. Además cuenta con un proyecto ceso "Cero Descargas Líquidas 2026" actualmente en proceso de implementación.
- **Baja ley del mineral:** por lo que requiere procesar más toneladas para mantener producción.
- **Sustentabilidad:** reducción de la huella de carbono para lo que ha implementado el uso de energías renovables (contrato con Enel Green Power) y los filtrados en los relaves para lo cual utiliza tecnología para reducir humedad y riesgos ambientales.

**Fundición Chagres** ubicada en Llay Llay, dedicada al procesamiento de los concentrados de Mina El Soldado y otros proveedores y la producción de ánodos/ácido sulfúrico. Su producción durante 2023 fue de 110.102 toneladas de ánodos/blister de cobre y 436.160 toneladas de ácido sulfúrico.

- **Tipo de Operación:** Fundición convencional por vía pirometalúrgica, utilizando horno de reverbero para fusión de concentrados y Convertidores Pierce-Smith para oxidación y refinación.
- **Proceso Productivo:**
  - Preparación de Carga: Mezcla de concentrados (24-30% Cu) con Sílice (SiO<sub>2</sub>) como fundente, reciclado de escorias, Coque (5-8% del peso).
  - Fusión en Horno Reverbero: a una temperatura entre 1,200-1,300°C teniendo como productos Mata (60% Cu), Escoria (0.8-1.2% Cu) y Gases (6-10% SO<sub>2</sub>)
  - Conversión a Blister en convertidores Pierce-Smith, inyección de aire (oxigenación, fase escoria y fase blister. Obteniendo cobre Blister (98.5% Cu).
  - Moldeo de Ánodos: lingoteras rotativas, peso por ánodo aproximadamente 380-400 kg, enfriamiento por agua pulverizada.
  - Tratamiento de Gases: sistema de captación por enfriamiento rápido (300°C → 100°C) y planta de ácido sulfúrico (contacto doble).

Cuenta con una capacidad instalada para una procesamiento y producción anual de 650.000 toneladas de concentrados de cobre, 110.000 a 120.000 ton de ánodos y 430.000 a 450.000 ton de ácido sulfúrico. Con un consumo energético de 8,5 GJ/ton Cu, un consumo de coque de 85 kg/ton de concentrado y un parámetro de recuperación de cobre de 98,2%.

Los principales insumos para la producción se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°9.1- 10: Insumos Fundición Chagres**

Insumo	Proveedores Principales	Origen	Dependencia Crítica
Concentrados de cobre	Minera El Soldado (50%) Third parties (Collahuasi, Los Pelambres)	Regional Nacional	Alta (variabilidad en suministro)
Coque/Combustible	Copec ENAP (coque) GasAndes (gas natural)	Nacional	Media (alternativas limitadas)
Ánodos de acero	SK Nexilis (Corea) Votorantim (Brasil)	Importado	Alta (sin producción local)
Cal (CaO)	Polpaico (La Calera)	Nacional	Media
Energía eléctrica	Colbún / Enel (mix renovable)	Nacional (SIC)	Baja (contratos estables)
Refractarios	RHI Magnesita / Vesuvius	Global (EE.UU./Europa)	Alta (requiere stock estratégico)

Fuente: Elaboración Propia

Las principales problemáticas que enfrenta la Fundición Chagres son:

- **Suministro de Concentrados**, lo que implica volatilidad ya que depende de minas externas (ej: Collahuasi reduce envíos cuando baja su producción), impactando en paradas no programadas en hornos (costo aproximado USD 500k/día).

- *Altos Costos Energéticos*, el horno de reverbero: Consume 150 GWh/año lo que representa cerca del 25% del costo operacional, para lo cual la empresa se encuentra llevando a cabo un proyecto de hidrógeno verde para reemplazar gas natural proyecto piloto se espera que durante el 2025 se realice integración con el sistema de combustión del horno y que en el último trimestre del 2025 comience la operación continua al 30% de sustitución.
- *Proveedores Globales de Refractorios*, lo que puede generar interrupciones en cadena de suministro (ej: guerra Ucrania afectó precios en 2023), como medidas de mitigación la empresa cuenta con stock para seis meses y un contrato con Vesuvius Chile.
- *Regulaciones Ambientales*, exigen una reducción del 20% en emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) para el 2026, gases que se producen en la fundición de minerales sulfarados, para lo cual se invertirán US\$80 millones, entre otros en una planta de ácido sulfúrico mejorada (US\$ 45M).
- *Competencia por Ánodos*, China acapara el 70% de la producción global elevando los precios en un 40% desde el 2021.

Los desafíos estratégicos para los próximos tres años son la reducción de emisiones, la diversificación de concentrados a través de acuerdos con mineras junior (ej: Santo Domingo de Capstone), la autonomía de ánodos a través de una alianza con Codelco para desarrollar producción local y la digitalización incorporando IA para optimizar la combustión en los hornos (Sistema Honeywell) lo que podrá generar una reducción energética del 15%.

Los principales productos exportados son concentrados de cobre y cátodos siendo el principal mercado Asia.

- *Asia (70% -80%)*:
  - China es el principal destino para concentrados (fundiciones como Jiangxi Copper, Tongling). Y compra cátodos para industria manufacturera.
  - Japón lo utiliza en la industria automotriz (Mitsubishi Materials y JX Nippon Minin)
  - Corea lo importa para refinación (o POSCO y LS-Nikko Copper).
  - India presenta una demanda creciente para cables y electrónicos.
- *Europa (15% - 20%)*
  - Alemania requiere cátodos de gran pureza para la industria automotriz.
  - Países Bajos a través de Rotterdam distribuye al norte de Europa.
  - España lo utilizan fundiciones como Atlantic Copper.
- *América (5% - 10%)*
  - EE.UU. para la industria de la construcción
  - Brasil para el sector eléctrico automotriz.

#### **9.1.2.4 Logística / Transporte**

La minería del cobre genera diversos movimientos de carga en las distintas etapas de su proceso de producción y distribución: de la mina a plantas de tratamiento metalúrgico y usualmente de estas al mercado, a puertos y mercados externos y un mínimo al mercado nacional.

El proceso metalúrgico hasta llegar al producto para su comercialización se produce en general en un solo lugar, sin embargo, para la mediana y pequeña Minería, cuya producción de concentrado de cobre es transportado a las plantas de tratamiento metalúrgico de ENAMI.

Cabe destacar que ENAMI funciona con una serie de poderes compradores, los cuales reciben concentrados de cobre de pequeños y medianos productores y los despachan a la fundición plantas de fundición (Paipote y Ventanas) para luego ser refinado, lo que introduce una etapa intermedia de transporte desde múltiples ubicaciones. La producción de Ventanas (cátodos) sale por su propio puerto y por los puertos de San Antonio y Valparaíso.

El transporte en general es a puerto en ferrocarril, en el caso de la División Andina a Ventanas y Anglo American a San Antonio.

Por otra parte, debe considerarse el ácido sulfúrico que es un subproducto que se obtiene en las fundiciones a través de la liberación de gases, su producción en la región para el año 2023 fue de 549.033 toneladas.

Las fundiciones venden el ácido a las mineras que no se autoabastecen, existe una marcada asimetría entre los centros productores de ácido y los consumidores, mientras en las regiones de Valparaíso y O'Higgins se produce un superávit de producción de ácido, en las regiones de Tarapacá y Atacama existe un déficit, que incluso supera la producción nacional dando origen a la importación. El transporte desde las fundiciones en el caso de la región de Valparaíso de produce en dos etapas: de planta a puerto en ferrocarril al puerto de San Antonio y de ahí vía marítima por cabotaje hasta el puerto de Mejillones y Punta Patache, donde es transferida para su posterior distribución tanto en camión como en ferrocarril a las principales mineras dentro de la gran y mediana minería productora de cátodos de cobre.

En el caso de Chagres el ácido sulfúrico sale en camiones hacia Los Bronces, Oxiquim, minera Río Negro en Cabildo, la Planta de la Minera Amalia en Catemu, al sur de Santiago a las plantas de celulosa Arauco, al norte a la Minera Diamantina, Minera San Gerónimo y Pelambres.

### **9.1.2.5 Conflictos / Brechas**

Los principales efectos de la minería del cobre en el uso de infraestructura vial están dados por:

- Abastecimiento y recepción de insumos que llegan en camiones a las distintas plantas.
- En el caso de la Fundición Chagres de Angloamerican el concentrado de cobre es transportado desde Las Tórtolas y El Soldado en camiones, alimentándose además de concentrados externos que dependiendo de la oferta de mercado pueden llegar del teniente (desde Rancagua o bodegas en Puerto Ventanas) o desde Copiapó Tierra Amarilla (Atacama Kozan) todo llega por camión.
- El transporte de productos químicos desde Ventanas hacia las regiones mineras enfrenta desafíos en términos de seguridad vial, aumentando el riesgo de incidentes.

### **9.1.3 Sector Agricultura**

#### **9.1.3.1 Descripción**

La región de Valparaíso destaca como una de las más importantes de Chile en términos de producción agrícola, especialmente en el Valle de Aconcagua y las zonas costeras. En particular, el sector frutícola es el más relevante, ocupando el 68% de la superficie cultivable de la región y mostrando una marcada vocación exportadora: 53,5% de su producción se destina a mercados internacionales. Entre las frutas más exportadas destacan la uva de mesa, con volúmenes que alcanzan las 136.000 toneladas anuales, y las paltas, con 121.000 toneladas.

La estructura productiva del sector frutícola en Valparaíso es altamente fragmentada, como lo evidencia el último censo agropecuario, que registró un total de 5.444 predios productores de frutas. Este nivel de atomización indica una dispersión significativa en los orígenes de la producción. Asimismo, se identificaron 163 empresas de embalaje, de las cuales más de la mitad cuentan con una capacidad menor a 500 toneladas por temporada, mientras que solo 5 empresas poseen capacidades de entre 10.000 y 25.000 toneladas por temporada.

Esta dinámica refleja no solo la diversidad del sector, sino también la necesidad de mejorar la infraestructura y la integración logística para fortalecer la competitividad internacional de la región. Además, la región enfrenta desafíos importantes en términos de sostenibilidad hídrica y modernización tecnológica, factores clave para mantener su posición en los mercados globales.

#### **9.1.3.2 Volúmenes**

La región de Valparaíso es la principal productora de palta en Chile, aportando aproximadamente el 40% de la producción nacional. Las zonas clave de producción son los valles de Quillota-La Cruz, La Ligua-Cabildo y Aconcagua, que cuentan con un clima libre de heladas y agua de calidad de los ríos Aconcagua, Petorca y La Ligua.

**Cuadro N°9.1- 11: Principales Comunas Productoras de Palta 2023**

PROVINCIA	COMUNAS	Producción (tons)
Quillota	Hijuelas	24.513
Quillota	Quillota	17.899
Quillota	La Cruz	16.539
Quillota	Nogales	10.962
Total Provincia		69.912
San Felipe	Panquehue	20.949
San Felipe	LLaiLLay	20.024
Total Provincia		40.973
Petorca	Cabildo	22.539
Petorca	La Ligua	11.970
Total Provincia		34.509
San Antonio	Santo Domingo	30.993
Total Provincia		30.993

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro Frutícola Región de Valparaíso 2023 - CIREN

En el país, la uva de mesa se cultiva desde la Región de Atacama hasta la Región del Maule, la Región de Valparaíso es la segunda región de Chile con mayor superficie de uva de mesa, con 8.413 hectáreas, que representa el 29% de la superficie plantada e la región, el 63,9% de la producción de la regional se destina a la exportación.

La mayor parte de la producción de vid de mesa se concentra en las provincias de San Felipe y Los Andes.

**Cuadro N°9.1- 12: Principales Comunas Productoras Vid de Mesa 2023**

PROVINCIA	COMUNAS	PRODUCCION (tons)
San Felipe	Santa María	44.706
San Felipe	San Felipe	43.740
San Felipe	Catemu	10.440
San Felipe	Llaillay	8.254
San Felipe	Putaendo	5.429
San Felipe	Panquehue	5.245
Total		117.813
Los Andes	Los Andes	10.180
Los Andes	Rinconada	20.229
Los Andes	Calle Larga	23.557
Los Andes	San Esteban	38.328
Total		92.293

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro Frutícola Región de Valparaíso 2023 - CIREN

Otro producto que destaca en la región es la vid vinífera, se concentran principalmente en la comuna de Casablanca con 4.865 Ha que representan el 58% del total de la superficie plantada. El Valle de Casablanca es reconocido por ser el mejor valle en Chile para el cultivo y elaboración de vinos blancos.

**Cuadro N°9.1- 13: Principales Comunas Productoras Vid Vinífera 2022**

PROVINCIA	COMUNAS	SUPERFICIE PLANTADA (ha)		
		BLANCA	TINTA	TOTAL
Casablanca	Casablanca	3.712,02	1.152,63	4.864,65
<b>Total</b>		<b>3.712,02</b>	<b>1.152,63</b>	<b>4.864,65</b>
San Antonio	San Antonio	985,56	538,52	1.524,08
San Antonio	Santo Domingo	279,69	75,66	355,35
San Antonio	Cartagena	120,75	67,19	187,94
<b>Total</b>		<b>1.386,00</b>	<b>681,37</b>	<b>2.067,37</b>
San Felipe	Panquehue	5,93	221,47	227,40
San Felipe	San Felipe	-	197,26	197,26
San Felipe	Santa María	17,78	117,53	135,31
<b>Total</b>		<b>23,71</b>	<b>536,26</b>	<b>559,97</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro Vinícola 2022 - SAG

### 9.1.3.3 Principales Productores / Prestadores

El principal referente en exportación de frutas a nivel nacional es la Asociación de Exportadores de Frutas de Chile A.G. (ASOEX) es una entidad gremial, privada y sin fines de lucro, la cual cuenta con más de 350 empresas productoras-exportadoras de fruta fresca asociadas en sus diferentes programas.

Sus empresas productoras-exportadoras asociadas representan más del 60% del total de la superficie nacional plantada con frutales, sumando más de 6.000 productores que exportan sus productos a través de sus asociados, representando el 90% de las exportaciones totales de fruta fresca de Chile.

Dentro de los productores y exportadores del Valle del Aconcagua destacan:

- **PROPAL**

Fundada en 1976 por un grupo de productores de paltas del Valle del Aconcagua, esta empresa inició su actividad comercial enfocándose en el mercado nacional. En 1987, comenzó a exportar no solo paltas, sino también cítricos y cebollas, consolidándose como un actor relevante en los mercados internacionales. Su red de productores abarca desde la Región de Coquimbo hasta la Región de O'Higgins, lo que le permite extender las temporadas de fruta para abastecer a mercados clave.

Su principal planta de procesamiento, Agrocomercial Quillota, está ubicada en Hijuelas. Cuenta con tres líneas de procesamiento con una capacidad de 60.000 kilos por hora, además de 18 cámaras frigoríficas con una capacidad total de 30.000 m<sup>3</sup>, lo que asegura la calidad y frescura de sus productos durante todo el proceso de exportación.

- **Jorge Schmidt y Compañía Ltda.**

Esta empresa, creada en 1990, se ha consolidado como uno de los principales productores y exportadores de paltas en Chile, con una producción de más de 30.000 toneladas anuales. Sus inversiones en infraestructura, incluyendo dos modernas plantas de packing (2012 y 2017), han permitido diversificar su oferta hacia productos como uvas y mandarinas.

Actualmente, Jorge Schmidt exporta a más de 15 países, incluyendo Europa, Norteamérica, Latinoamérica y próximamente China, posicionándose como un actor clave en el mercado internacional. Sus operaciones están distribuidas en campos y plantas ubicados en las comunas de Llaillay, Panquehue y Catemu.

Producción de Vid de Mesa destaca:

- **Mi Fruta**

Es una empresa asociativa formada por 28 productores de uva de mesa del Valle del Aconcagua, específicamente de las comunas de **San Esteban, Santa María y San Felipe**. Su objetivo principal es agregar valor a su producción a través de la exportación de uvas frescas y pasas a mercados de alto nivel como **Inglaterra, Alemania, Italia, China, Francia, México y Brasil**, entre otros. Esta iniciativa refleja el espíritu colaborativo y competitivo de los productores locales para acceder a cadenas de valor globales.

### 9.1.3.4 Producción y Exportación

- **Paltas**

La región de Valparaíso es la principal productora de palta en Chile, aportando aproximadamente el 40% de la producción nacional. Las zonas clave de producción son los valles de Quillota-La Cruz, La Ligua-Cabildo y Aconcagua, que cuentan con un clima libre de heladas y agua de calidad de los ríos Aconcagua, Petorca y La Ligua.

**Cuadro N°9.1- 14: Principales Comunas Productoras de Palta 2023**

PROVINCIA	COMUNAS	Producción (tons)
Quillota	Hijuelas	24.513
Quillota	Quillota	17.899
Quillota	La Cruz	16.539
Quillota	Nogales	10.962
<b>Total Provincia</b>		<b>69.912</b>
San Felipe	Panquehue	20.949
San Felipe	LLaiLLay	20.024
<b>Total Provincia</b>		<b>40.973</b>
Petorca	Cabildo	22.539
Petorca	La Ligua	11.970
<b>Total Provincia</b>		<b>34.509</b>
San Antonio	Santo Domingo	30.993
<b>Total Provincia</b>		<b>30.993</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro Frutícola Región de Valparaíso 2023 - CIREN

Los principales productores de palta de la región de Valparaíso son los siguientes:

- *Subsole S.A.* ubicado en San Felipe Valle del Aconcagua, su principal variedad es la palta HASS con un 95%, las que exporta mayoritariamente (60%) a EE.UU, seguido por la Unión Europea y minoritariamente a China.
- *Gesex S.A.* ubicado en Quillota produce solo palta Hass la que exporta a Francia y España, es el primer productor regional con certificación Rainforest Alliance.
- *David del Curto*, ubicado en el sector de Rinconada en Los Andes, produce una variedad mejorada tolerante a golpes de palta Hass que exporta en un 90% a Estados Unidos (contrato con Costco) y el resto a Canadá. Utiliza Blockchain para trazabilidad completa y posee cosecha mecanizada parcial.
- *Unifrutti Traders S.A.*, ubicado en Panquehue, produce palta Hass (85%) y Edranos (15%) que exporta principalmente a Asia: China y Corea del Sur. Cuenta con un Proyecto Piloto de Acuífero Artificial.
- *Cooperativa Agrícola de San Felipe (COPROSAN)*, agrupación de 50 pequeños productores que producen palta Hass y exportan (60%) a EE.UU. en alianza con Dole, el 40% restante de su producción es destinada al mercado local.

La producción de palta requiere diversos insumos agrícolas, especialmente en zonas donde el cultivo es intensivo. A continuación, se detallan los principales insumos utilizados:

- *Insumos Agrícolas Básicos:*
  - Principalmente fertilizantes nitrogenados como urea, nitrato de amonio requeridos para crecimiento vegetativo y fertilizantes potásicos y fosfatados como cloruro de potasio, superfosfato para floración y fructificación, utilizándose en sistemas más sostenibles abonos orgánicos como guano y compost.
  - Agroquímicos como fungicidas contra *Phytophthora cinnamomi*, principal hongo que afecta al palto, insecticidas para el control de plagas como ácaros y herbicidas para el manejo de malezas.
- *Insumos para el Sistema de Riego:* principalmente riego tecnificado por goteo y microaspersión para optimizar el agua, sondas de humedad para el monitoreo del suelo, bombas y sistemas de acumulación (pozos y tanques).
- *Insumos para Manejo de Cultivo:* tales como polinizadores (colmenas de abejas para mejorar cuajado de frutos), podadoras, mallas antigranizo, tutores y soportes para árboles jóvenes.

- *Insumos para la postcosecha y exportación:* en los packing principalmente ceras y fungicidas, cajas de cartón y embalajes especiales. En el proceso de cadena de frío se requieren cuartos de pre frío para bajar la temperatura antes de exportar y contenedores refrigerados.
- *Tecnología y Servicios:* software agrícola para monitoreo satelital y drones para riego, asesorías técnicas (ingenieros agrónomos especializados en paltos) y seguros agrícolas.

Los principales proveedores en Valparaíso se concentran en riego tecnificado, agroquímicos y logística, con un creciente enfoque en sostenibilidad. Para pequeños productores, las cooperativas y programas de INDAP son clave para acceder a insumos.

En cuanto a las exportaciones de palta de la región de Valparaíso, los principales mercados son:

- *Europa* con aproximadamente el 60% de las exportaciones de la región, debido a la alta valoración la calidad y el control fitosanitario de la palta chilena, destacando los Países Bajos puerta de entrada de Europa, el Reino Unido, España que aunque también es productor importa en temporada baja, Francia y Alemania que presentan una alta demanda de palta Hass.
- *Estados Unidos* concentra aproximadamente el 25% de las exportaciones, siendo los principales compradores grandes supermercados como Costco, Walmart y Whole Foods y los principales competidores con México y Perú, pero Chile entra al mercado en temporada inversa de septiembre a febrero. Las principales restricciones de este mercado es la exigencia de tratamiento de frío por riesgo de plagas.
- *Asia* es un destino que ha ido creciendo en los últimos tres años abarcando aproximadamente el 12% de las exportaciones. China que presenta un consumo en aumento, especialmente Shanghái y Beijing, Corea del Sur demandando paltas de calibre mediano y grande y finalmente Japón con exigentes estándares de calidad. El principal desafío para este destino es la logística por las largas distancias de transporte marítimo en frío.

Las exportaciones se realizan mayoritariamente vía marítima refrigerada a través de los puertos de San Antonio y Valparaíso, realizándose algunos envíos vía aérea para clientes Premium, especialmente a Asia.

La producción de palta en la Región de Valparaíso enfrenta desafíos críticos que amenazan su sostenibilidad y competitividad, los principales son:

- *Crisis Hídrica y Conflictos por el Agua*, debido a la sequía histórica de más de doce años con la consiguiente disminución de caudales en ríos y la sobreexplotación de acuíferos. Así como la competencia con comunidades locales por el acceso al agua y las denuncias por escasez en sectores rurales. Teniendo como principales impactos las restricciones (DGA ha caducado derechos de agua no utilizados), aumento de costos por camiones aljibe y sistemas de riego ultra eficientes.

- *Presión Social y Ambiental*, conflictos socio ambientales y acusaciones de "usurpación de agua" a pequeños agricultores y comunidades, generando una imagen pública negativa, proyectos de ley para prohibir nuevos huertos en zonas con estrés hídrico y mayor fiscalización de la Dirección General de Aguas (DGA) y Superintendencia del Medio Ambiente.
- *Restricciones de Mercado Internacional*, derivadas de las exigencias de sostenibilidad del mercado europeo como demanda de certificaciones de huella hídrica y cero deforestaciones y por otro lado de la competencia con Perú por precios más bajos y mayor disponibilidad de agua. Lo que podría significar una pérdida de participación en mercados tradicionales y que requiere de una inversión obligada en certificaciones.
- *Cambio Climático*, que genera temperaturas extremas, olas de calor que reducen el tamaño y la calidad del fruto, heladas inusuales en zonas bajas, generando pérdidas que en años críticas pueden alcanzar el 30% de la cosecha.
- *Costos de Producción en Aumento*, especialmente en fertilizantes y energía que en los últimos tres años han llegado al 40% así como mano de obra escasa por migración de trabajadores a otros rubros, impactando en una reducción de la rentabilidad especialmente en los pequeños productores.
- *Plagas y Enfermedades*, como hongos que afectan raíces (*Phytophthora cinnamomi*), ácaros y trips que dañan hojas y frutos y la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) que restringe la exportación a EE.UU. generando mayor gasto en fungicidas y control biológico.

Las principales estrategias que se han propuesto en el sector para enfrentar estos desafíos son:

- Uso de riego de precisión con tecnología satelital y sondas de humedad para optimizar cada gota de agua
- Reutilización de aguas mediante plantas de tratamiento de aguas grises
- Generación de variedades resistentes mediante injertos con portainjertos tolerantes a sequía.
- Certificaciones sostenibles para mejorar imagen en mercados internacionales como Water Footprint Network.
- Asociatividad como el caso de PROPAL para compra masiva de insumos y comercialización conjunta

Considerando lo anterior se puede apreciar que la producción de palta en Valparaíso está en una encrucijada: debe equilibrar rentabilidad con sostenibilidad socio ambiental, siendo fundamental la adopción de tecnología hídrica, la diversificación de mercados y el diálogo con comunidades serán claves para su futuro.

- **Vid Vinífera**

La industria del vino en Chile ha creado importantes polos de desarrollo en regiones vitivinícolas, como el Valle de Casablanca. Esta zona, ideal para el cultivo de uvas blancas que maduran lentamente, destina casi tres cuartas partes de su producción a la cepa Chardonnay, seguida por variedades como Sauvignon Blanc, Pinot Noir y Merlot.

La producción en este sector está dominada por pequeños y medianos productores: el 70% de los viñateros cuenta con menos de 10 hectáreas de cultivo. Sin embargo, el mercado está concentrado en un grupo reducido de grandes viñas con integración vertical que ofrecen servicios de vinificación, guarda y embotellamiento. Este modelo responde a las altas barreras de entrada del sector, como las grandes inversiones iniciales y la necesidad de diferenciarse mediante innovación.

Además del cultivo de la vid, el Valle de Casablanca y el Valle de Leyda han desarrollado una significativa actividad turística vinculada a la Ruta del Vino, promoviendo el turismo enológico y la cultura vitivinícola.

### 9.1.3.5 Producción y Exportación

En el país, la uva de mesa se cultiva desde la Región de Atacama hasta la Región del Maule, la Región de Valparaíso es la segunda región de Chile con mayor superficie de uva de mesa, con 8.413 hectáreas, que representa el 29% de la superficie plantada en la región, el 63,9% de la producción de la regional se destina a la exportación.

La mayor parte de la producción de vid de mesa se concentra en las provincias de San Felipe y Los Andes.

**Cuadro N°9.1- 15: Principales Comunas Productoras Vid de Mesa 2023**

PROVINCIA	COMUNAS	PRODUCCION (ton)
San Felipe	Santa María	44.706
San Felipe	San Felipe	43.740
San Felipe	Catemu	10.440
San Felipe	Llay-Llay	8.254
San Felipe	Putaendo	5.429
San Felipe	Panquehue	5.245
<b>Total</b>		<b>117.813</b>
Los Andes	Los Andes	10.180
Los Andes	Rinconada	20.229
Los Andes	Calle Larga	23.557
Los Andes	San Esteban	38.328
<b>Total</b>		<b>92.293</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro Frutícola Región de Valparaíso 2023 – CIREN

Los principales productores y exportadores de uva de mesa en la Región de Valparaíso se concentran en las provincias de San Felipe y Los Andes zonas con condiciones climáticas ideales, donde destacan empresas agrícolas y cooperativas con alto volumen de exportación. A continuación, se detallan los principales actores del sector:

- *Unifrutti Traders S.A.*, es uno de los principales actores de la industria de uva de mesa en Chile, con una fuerte presencia en la Región de Valparaíso (especialmente en San Felipe, Los Andes y Rinconada). Sus envíos se dirigen a mercados exigentes, con un enfoque en calidad y variedades Premium Thompson Seedless y Autumn Royal, con zonas de producción en Los Andes y San Felipe las que exporta principalmente a Estados Unidos, China y Europa.
- *Subsole*, con una fuerte presencia en la Región de Valparaíso, especialmente en San Felipe y Los Andes. Sus principales variedades son Timco, Allison, Crimson y Sweet Celebration son las que exporta mayoritariamente a EE.UU., China y Europa.
- *David del Curto*, es una de las empresas frutícolas importantes de Chile, con una fuerte presencia en la Región de Valparaíso, especialmente en San Felipe, Los Andes y Rinconada. Se especializa en la producción y exportación de uva de mesa, cítricos y paltas, con un enfoque en calidad Premium y mercados internacionales exigentes. Sus principales variedades son Thompson Seedless, Autumn Crisp y ARRA 31 principalmente a China, Corea del Sur y EE.UU.
- *Hortifrut* (ahora parte de Hortifrut S.A., fusionada con Talsa y parte de Grupo Verfrut) es un actor importante de la industria frutícola chilena, con una fuerte presencia en la Región de Valparaíso, especialmente en uva de mesa y berries. Las variedades que produce son Timco, Sweet Globe, Allison y Autumn Crisp, exportando principalmente a Estados Unidos, China y Europa.
- *Cerro Prieto*, es un referente en la agricultura sustentable y de alta calidad, con operaciones en especialmente en Quillota y La Cruz. Su modelo combina producción de uva de mesa, paltas y cítricos con un fuerte enfoque en sostenibilidad hídrica y responsabilidad social. Las principales variedades que produce son Thompson Seedless, Crimson y Autumn Crisp las que exporta mayoritariamente a Estados Unidos y Europa.
- *Cooperativas locales*, las cooperativas agrícolas juegan un papel clave en la producción y exportación de uva de mesa, especialmente en las zonas de San Felipe, Los Andes, Quillota y Petorca. Estas cooperativas agrupan a pequeños y medianos productores, facilitando el acceso a mercados internacionales bajo estándares de calidad. Algunas de ellas son:
  - *Cooperativa Agrícola de San Felipe (COPROSAN)*, variedades principales Thompson Seedless, Red Globe y Crimson Seedless, exportando principalmente a Estados Unidos, China y Europa.
  - *Cooperativa Agrícola Los Andes (COAGAN)*, variedades principales Autumn Crisp y Flame Seedless las que exporta mayoritariamente a Países Bajos, México, Canadá.
  - *Cooperativa Agrícola La Palma (Petorca)*, con producción de uva orgánica y sostenible, variedades Timco y, Sweet Globe, sus principales destinos de exportación son (Alemania y Reino Unido bajo sello Fair Trade).
  - *Cooperativa Agrícola de Quillota (COOPQUILLOTA)*, produce Prime Seedless y Sugar Crisp., que exporta a Estados Unidos, Colombia y Perú.

A continuación, se señalan los principales insumos requeridos para la producción y exportación de la uva de mesa:

**Cuadro N°9.1- 16: Insumos Uva de Mesa**

Tipo Insumo	Insumo	Proveedores Clave	Uso en Uva de Mesa
Agrícola	Fertilizantes	SQM, Anasac, BASF	Nutrición de plantas (NPK, micronutrientes).
Agrícola	Agroquímicos	Syngenta, Bayer, Sumitomo Chemical	Control de plagas (ácaros, polillas).
Agrícola	Sistemas de Riego	Netafim, Rivulis, Agrotecnica	Riego por goteo (eficiencia hídrica).
Agrícola	Plásticos (cubrehileras)	Plastimar, Polimeros Chilenos	Protección contra heladas y lluvias.
Agrícola	Envases y Packing	Smurfit Kappa, Impresos Bernardo	Cajas de cartón, bolsas para racimos.
Tecnología y Logística	Genética (plantas/patrones)	Viveros San José, Vivero Requinoa	Variedades Premium (ARRA®, Timco™).
Tecnología y Logística	Maquinaria Agrícola	Kuhn, John Deere, FMC Agrícola	Podadoras, cosechadoras.
Tecnología y Logística	Cadena de Frío	Frío Sur, Transcold Chile	Almacenamiento y transporte refrigerado.

Fuente: Elaboración Propia

Las principales problemáticas enfrentadas en materia de insumo son el aumento en el precio de los fertilizantes (cerca del 35% de precio desde 2022) por crisis de materias primas (guerra Ucrania) y las restricciones de la Unión Europea al uso de ciertos insecticidas.

En cuanto a los principales destinos de exportación de la uva de mesa de la región son:

- *Estados Unidos* con aproximadamente el 40% de las exportaciones teniendo como principal puerta de entrada Miami vía Valparaíso. Mercado con estrictos límites de pesticidas.
- *China* con un 25% aproximadamente vía San Antonio. Mercado que requiere tratamientos de frío obligatorio e inspecciones fitosanitarias rigurosas.
- *Unión Europea* con cerca del 20% de las exportaciones. Siendo los principales destinos los Países Bajos y el Reino Unido. Mercado que paga Premium por certificaciones éticas (Fair Trade, orgánico).

La producción de uva de mesa en la Región de Valparaíso enfrenta múltiples desafíos que afectan su rentabilidad, calidad y sostenibilidad. A continuación, se detallan los principales obstáculos y sus impactos:

- *Crisis Hídrica y Restricciones de Agua* que ha generado reducciones en el área cultivable y disminución en los rendimientos producto de:
  - La sequía prolongada ha generado una considerable disminución del caudal del Río Aconcagua, aproximadamente el 40% en una década afectando a las principales zonas productoras (San Felipe y Los Andes).

- Restricciones legales como la Ley 21.435 limita nuevos derechos de agua, obligando a los productores a optimizar su uso.
- Altos costos de tecnificación del riego que puede implicar una inversión del USD 1,500–2,000 por hectárea.
- *Cambio Climático y Eventos Extremos*, que generan heladas tardías que dañan los brotes y reducen la producción, lluvias en época de cosecha que generan cracking y podredumbre, así como olas de calor que afectan la calidad del fruto. Generando reducciones en la producción y aumento en los costos por el mayor uso de protectores plásticos.
- *Altos Costos de Insumos y Mano de Obra*, especialmente el alza en los precios de los fertilizantes, la escasez de algunos agroquímicos, así como la falta de trabajadores temporeros y el aumento en los costos salariales. Lo que ha derivado en el aumento de los costos de producción y dificultad para competir con Perú donde los costos son alrededor del 30% inferiores.
- *Enfermedades y Plagas*, como la polilla de la vid (*Lobesia botrana*), hongos (*Botrytis cinérea*) y la resistencia a pesticidas, lo que requiere de más aplicaciones de insecticidas que aumentan los costos y genera rechazos en mercados internacionales y mayores costos en control biológico.
- *Competencia Internacional y Mercados Exigentes*, por menores costos de producción y logística en el caso de Perú y por exigencias como tratamiento de frío en el caso de China y normativas que limitan el uso de pesticidas en el caso de Europa que aumentan los costos y reducen la rentabilidad entre el 10% al 15%.

Algunas de las soluciones que están implementando los productores para enfrentar estos desafíos son:

- *Riego eficiente*, recarga de acuíferos y uso de aguas grises tratadas y sensores de humedad para optimizar el agua (ahorro del 20%).
- *Variedades más resistentes* como ARRA 31 (resistente a cracking) y Autumn Crisp (tolerante a botrytis).
- *Control biológico* como la liberación de ácaros depredadores (ej: *Neoseiulus californicus*) para reducir pesticidas.
- *Energías renovables* como el uso de paneles solares para bombas de riego que permiten reducciones de costo energéticos cercanos al 30%.

Por otro la existen oportunidades derivadas de las certificaciones Premium, la tecnificación y automatizaciones, así como algunos mercados emergentes como India y Vietnam.

### **9.1.3.6 Logística / Transporte**

Los procesos logísticos y de transporte del sector frutícola para la exportación en general son los siguientes:

- Transporte desde los productores a los packing para su embalaje
- Envío a cámaras de frío en la cual la producción ya en pallets es cargada sobre el camión con destino al frigorífico
- Descarga en frigorífico de los pallets provenientes del packing.
- En el frigorífico: tratamiento de pre frío mediante el cual la fruta es sometida a bajas paulatinas de temperatura para ser almacenadas en el frigorífico.
- Revisión SAG realizada de manera aleatoria a los pallets almacenados.
- Aplicación de productos cuando corresponda.
- Carga de pallets desde el frigorífico, sobre el camión con destino al puerto de salida (San Antonio o Valparaíso).
- Transporte a puerto de salida.
- Descarga y embarque.

### **9.1.3.7 Conflictos / Brechas**

La creciente escasez de trabajadores disponibles para actividades agrícolas, combinada con el aumento sostenido en los costos laborales, representa un desafío significativo. Esto se intensifica durante las temporadas de cosecha, donde la alta demanda de mano de obra especializada no puede ser satisfecha, impactando directamente la productividad y los costos operativos del sector.

Una proporción considerable de los huertos en las zonas agrícolas corresponde a plantaciones antiguas, muchas de las cuales presentan una baja producción y calidad. Esto limita la capacidad de competir en mercados internacionales que exigen productos de alto rendimiento y estándares de calidad superiores. La modernización de estos huertos, con variedades más resistentes y productivas, es esencial para mejorar la competitividad.

El mercado global de uvas se encuentra en una etapa madura, caracterizada por una fuerte competencia y consumidores exigentes. Si bien los precios son atractivos, estos se mantienen exclusivamente para productos de alta calidad y en óptimas condiciones. Los productores enfrentan la necesidad de implementar tecnologías y prácticas agrícolas avanzadas para garantizar que su producción cumpla con los estándares internacionales de frescura, presentación y sabor.

Los cruces ferroviarios, en rutas clave como la F-30-E y la E-35 generan demoras y conflictos operativos en las cadenas logísticas, afectando la eficiencia del transporte.

Necesidad de mejorar la infraestructura y la integración logística para fortalecer la competitividad internacional de la región.

#### 9.1.4 Sector Portuario

La región de Valparaíso constituye un eje fundamental para el sistema portuario y logístico de Chile, integrando una red de puertos, nodos terrestres y zonas logísticas que conectan al país con los mercados internacionales. Esta infraestructura no solo facilita el comercio exterior, sino que también optimiza la distribución de bienes en el mercado interno, fortaleciendo la economía nacional.

Entre los principales nodos logísticos destacan los puertos de San Antonio, Valparaíso y Ventanas, que sobresalen por sus capacidades y especializaciones. El Puerto de San Antonio, el mayor del país, lidera en la transferencia de contenedores y graneles, mientras que el Puerto de Valparaíso, con su tradición marítima, complementa sus operaciones con carga contenerizada y fraccionada, además de atender naves de pasajeros. Por su parte, el Puerto de Ventanas se especializa en graneles sólidos y líquidos, apoyando industrias clave como la minera y energética, sumados a ellos están los terminales de la Bahía de Quintero orientado al sector de combustibles.

A esta red marítima se suma el Puerto Terrestre de Los Andes, un nodo crítico en la integración bioceánica que facilita el tránsito de carga internacional a través del Paso Cristo Redentor, conectando Chile con Argentina y fortaleciendo el comercio regional con la zona de Cuyo.

Además de sus puertos, la región de Valparaíso cuenta con zonas logísticas clave que complementan y potencian las operaciones portuarias, mejorando la eficiencia y la sostenibilidad del sistema:

Plataforma Logística Internacional de San Antonio (PLISA), en desarrollo, esta infraestructura busca regular el flujo de camiones hacia el puerto de San Antonio, descongestionando los accesos y proporcionando servicios logísticos avanzados.

La zona de Malvilla, situada en las cercanías de San Antonio, cuenta con infraestructura emergente que se proyecta como un nodo clave para la regulación del tránsito de transporte pesado y la prestación de servicios logísticos especializados.

**Cuadro N°9.1- 17: Evolución Transferencia de Carga Puertos Región Valparaíso**

AÑO	SAN ANTONIO	VALPARAISO	VENTANAS	QUINTERO
2018	22.060.128	10.367.549	5.833.000	12.298.600
2019	22.680.847	9.397.543	5.616.000	10.725.295
2020	22.020.341	8.309.614	5.248.000	9.095.814
2021	25.092.640	9.287.288	5.293.000	9.573.131
2022	22.527.775	9.486.138	4.077.000	10.184.125
2023	21.001.161	8.236.570	2.554.000	10.442.221

Fuente: Elaboración Propia (Memorias Anuales Puertos y Boletín Directemar)

Los principales desafíos que enfrenta el sector portuario son:

- *Aumento de la capacidad de transferencia* especialmente para carga contenerizada, frente a la competencia de puertos peruanos y colombianos con menores costos logísticos. Puerto Exterior busca aumentar su capacidad de transferencia, pero enfrenta retrasos regulatorios (estudios de impacto ambiental) y la oposición de comunidades locales (pescadores y grupos ambientalistas).
- *Conectividad vial y ferroviaria*, baja porcentaje de carga transportada por ferrocarril (contenedor) y problemas de congestión vial (ej. ruta 78 y acceso puerto San Antonio).
- *Presión ambiental*, exigencia IMO 2030 cero emisiones, conflictos con pescadores y ambientalistas Puerto Exterior, problemas ambientales Quintero, etc.
- *Conflictos laborales y resistencia a la modernización*, sindicatos históricamente conflictivos (y rechazo a la automatización (ej: robotización de grúas).
- *Presión para diversificar fuentes energéticas* (hidrógeno verde, energías renovables

## 9.2 Identificación de los Principales Núcleos Productivos y de Consumo

### 9.2.1 Centros productivos

Los principales centros productivos en la región están asociados al sector agrícola y al sector minero, destacando la provincia de San Felipe con la producción de ácido sulfúrico, ánodos/blíster de cobre, vid de mesa y palta, con una fuerte vocación exportadora.

**Cuadro N°9.2- 1: Principales centros productivos en la Región de Valparaíso**

PROVINCIA	COMUNA	SECTOR	PRODUCTO	PRODUCCION
San Felipe	Panquehue	Agrícola	Palta	20.949
San Felipe	Llay-Llay	Agrícola	Palta	20.024
San Felipe	Santa María	Agrícola	Vid de Mesa	44.706
San Felipe	San Felipe	Agrícola	Vid de Mesa	43.740
San Felipe	Catemu	Agrícola	Vid de Mesa	10.440
San Felipe	Llay-Llay	Agrícola	Vid de Mesa	8.254
San Felipe	Putendo	Agrícola	Vid de Mesa	5.429
San Felipe	Panquehue	Agrícola	Vid de Mesa	5.245
San Felipe	Catemu	Minero	Ánodos / Blister Cobre	110.102
San Felipe	Catemu	Minero	Ácido Sulfúrico	436.160
Total Provincia				705.048
Los Andes	Los Andes	Agrícola	Vid de Mesa	10.180
Los Andes	Rinconada	Agrícola	Vid de Mesa	20.229
Los Andes	Calle Larga	Agrícola	Vid de Mesa	23.557
Los Andes	San Esteban	Agrícola	Vid de Mesa	38.328
Los Andes	Los Andes	Minero	Cobre Fino	164.540
Total Provincia				256.833
Quillota	Hijuelas	Agrícola	Palta	24.513
Quillota	Quillota	Agrícola	Palta	17.899
Quillota	La Cruz	Agrícola	Palta	16.539
Quillota	Nogales	Agrícola	Palta	10.962
Quillota	Nogales	Minero	Cobre Fino	39.505
Total Provincia				109.417
Petorca	Cabildo	Agrícola	Palta	22.539
Petorca	La Ligua	Agrícola	Palta	11.970
Total Provincia				34.509
Casablanca	Casablanca	Agrícola	Vid Vinífera	4.865
Total Provincia				4.865

Elaboración Propia

Le siguen las provincias de Los Andes y Quillota que también presentan un mix productivo agrícola-minero. Otras provincias como Petorca y Casablanca muestran una especialización mayor en ciertos productos frutícolas.

Para profundizar más en el análisis de consistencia entre la producción, el consumo a nivel regional y el comercio exterior, se realizó un análisis de los vectores de generación y atracción de los principales productos, desagregado en los siguientes tipos de mercados:

- Mercado nacional: Zona origen y destino corresponden a regiones del territorio nacional.
- Exportación: Zona origen en el territorio nacional y exportación a través de puertos o pasos fronterizos.
- Importación: Zona origen puerto o paso fronterizos y destino en el territorio nacional.

Considerando los vectores de generación y atracción de carga estimados y de las matrices origen-destino de carga movilizada para la región de Valparaíso, desarrollados en el Estudio Modelación y Evaluación del Plan de Inversiones 2055<sup>4</sup> - se procede a:

Determinar y analizar cuáles son los principales destinos y cargas generadas en la región, tanto por los sectores productivos como por la importación de carga realizada por vía terrestre y marítima a través de los puertos de la región.

Determinar y analizar cuáles son los orígenes y productos provenientes de resto de las regiones hacia la región de Valparaíso, tanto para la exportación por los puertos de la región (vía terrestre o marítima) como para el consumo interno de la región.

### 9.2.2 Principales Destinos y Cargas Generadas en la Región

En esta sección se incluyen todas aquellas cargas que son generadas en la Región de Valparaíso, ya se aprobe se producen en ella o porque son importados por el Paso Fronterizo Los Libertadores o por alguno de los puertos marítimos de la región: San Antonio, Valparaíso, Ventanas o Quintero.

**Cuadro N°9.2-2: Principales Regiones de Destino de Carga Generada en Región Valparaíso Año 2022**

Región de Destino	Toneladas	% Total
RM	11.123.848	38%
Valparaíso	5.418.223	19%
Magallanes	2.950.916	10%

Fuente: Elaboración Propia en base a Estudio Modelación y Evaluación del Plan de Inversiones 2055

El principal destino es la Región Metropolitana con el 38% y la Región de Valparaíso con un 19% de todo lo que se importa o produce en la región. Los productos más relevantes en ambas son:

Alimentos, que son importados principalmente a través del Puerto de San Antonio y del Paso los Libertadores.

---

<sup>4</sup> Estudio en proceso de elaboración para la Dirección Planeamiento del MOP por la Ciprés Ingeniería Ltda que considera inicialmente 22 productos base para la construcción de las matrices.

Materiales de construcción considerados en esta tipología son todos aquellos productos que se asocian a la industria de la construcción excluyendo el cemento y el acero. De esta manera, esta categoría considera productos tales como: áridos (ripio, gravilla y arena), por una parte, y otros (ladrillos, arena, ripio, cerámicas, artículos de ferretería, entre muchos otros productos), en su gran mayoría producidos en la región.

Productos varios y Residuos Dentro de estos productos se puede mencionar basura, residuos y agua por mencionar algunos. Estos productos presentan un muy bajo valor, por lo que sus desplazamientos en general son pequeños y su aporte al total de toneladas-kilómetro movilizadas es más bien marginal.

Acero con destino mayoritariamente a la Región Metropolitana importado por los puertos marítimos de la región.

Resto de la Minería con destino mayoritariamente a la Región Metropolitana de producción regional.

Productos Manufacturados con destino principal a la región de Magallanes seguido por la RM, que son importados por el puerto de San Antonio y en menor medida por Valparaíso.

#### **Cuadro N°9.2-3: Principales Productos con Origen en la Región de Valparaíso Año 2022**

<b>Producto</b>	<b>Toneladas</b>	<b>% total</b>
Alimentos	6.346.468	21,9%
Materiales de Construcción	6.281.627	21,7%
Productos Manufacturados	5.197.729	17,9%
Productos varios y residuos	2.697.334	9,3%
Acero	1.192.258	4,1%
Resto Minería	1.182.201	4,1%

Fuente: Elaboración Propia en base a Estudio Modelación y Evaluación del Plan de Inversiones 2055

#### **9.2.3 Principales Orígenes y Productos Provenientes de Resto de las Regiones**

En esta sección se incluyen todas aquellas cargas que son generadas a nivel nacional y que se consumen en la Región de Valparaíso o se exportan por el Paso Fronterizo Los Libertadores o por alguno de los puertos marítimos de la región: San Antonio, Valparaíso, Ventanas o Quintero.

#### **Cuadro N°9.2- 18: Principales Regiones de Orígenes de Carga hacia Región Valparaíso Año 2022**

<b>Región de Origen</b>	<b>Toneladas</b>	<b>% total</b>
Metropolitana	6.287.878	21,8%
Valparaíso	5.417.722	18,8%
Coquimbo	3.586.390	12,5%
O'Higgins	2.986.005	10,4%
Los Lagos	1.930.160	6,7%
Atacama	1.772.053	6,2%
El Maule	1.492.514	5,2%

Fuente: Elaboración Propia en base a Estudio Modelación y Evaluación del Plan de Inversiones

La Región Metropolitana es la principal generadora de cargas para consumo en la región y/o exportación a través de sus puertos o paso fronterizo. Desatacando otros materiales de construcción y alimentos. En cuanto al resto de la minería corresponde al ácido sulfúrico que venden las fundiciones a las mineras que no se autoabastecen, en las regiones de Tarapacá y Atacama (ver punto 7.5.1).

**Cuadro N°9.2- 19: Principales Productos con Destino a Región de Valparaíso  
Año 2022**

Producto	Toneladas	% total
Otros Materiales de Construcción	4.469.660	15,5%
Resto Minería	3.860.559	13,4%
Fruta	3.195.175	11,1%
Alimentos	3.141.234	10,9%
Concentrado de Cobre	2.114.729	7,3%
Ganado y Carnes	1.528.359	5,3%

Fuente: Elaboración Propia en base a Estudio Modelación y Evaluación del Plan de Inversiones 2055

La fruta por otra parte llega principalmente de las regiones de O'Higgins y El Maule con destino a exportación mayoritariamente a Puerto Valparaíso y Puerto San Antonio.

**Cuadro N°9.2- 6: Principales Frutas Exportadas Puerto de la Región – Toneladas Año 2023**

PRODUCTO	VALPARAISO	SAN ANTONIO	LIBERTADORES	TOTAL
Uva	379.824	148.958	15.088	543.871
Cereza	214.007	192.441	6.146	412.594
Manzana	203.512	130.292	58.097	391.901
Mandarina	198.852	53.693	340	252.885
Durazno/Nectarín	78.485	21.651	7.145	107.280
Palta	44.759	45.221	14.295	104.276

Fuente: Elaboración Propia con información de la Base de Datos del SNA

En cuanto al Concentrado de Cobre principalmente tiene destino a exportación por el Puerto de Ventanas (1.380.510 toneladas durante el año 2023 y otra parte corresponde al consumo de concentrado de cobre que llega desde la región de atacama a la fundición Chagres (ver punto 7.5.1).

Las Carnes y Ganado llegan principalmente desde la región de Magallanes (701.332 toneladas) y de la región de O'Higgins (465.046 toneladas). Para consumo en la región y para exportación principalmente por los Puertos de Valparaíso y San Antonio (407.776 toneladas).

## 9.3 Tendencias y Proyecciones

### 9.3.1 Proyecciones PIB Nacional

Anualmente, el Ministerio de Hacienda convoca al Comité Consultivo de Expertos para la obtención de proyecciones por parte de sus miembros, las que son utilizadas para el cálculo del nivel del PIB No Minero Tendencial.

Según la definición del Ministerio de Hacienda, el PIB No Minero Tendencial, corresponde al Producto Interno Bruto No Minero, cuando la capacidad productiva se encuentra en ausencia de shocks, es decir, operando como si los factores de producción se utilizaran con una intensidad normal y el nivel de productividad fuese el de tendencia.

La estimación del *PIB No Minero Tendencial* permite estimar el crecimiento de mediano y largo plazo de la economía, excluyendo el efecto de fluctuaciones cíclicas tanto de la actividad económica, así como del precio del cobre.

- **Mediano Plazo**

Este horizonte temporal es adecuado para alimentar las proyecciones de mediano plazo, considerando que los horizontes más largos corresponden a una economía cuyos factores productivos se proyectan significativamente diferentes a los relevantes para el horizonte de proyección de mediano plazo.

Para efectos del cálculo de las proyecciones de mediano plazo, se utiliza el crecimiento promedio del PIB tendencial no minero del quinquenio 2025-2029 que es 2,0%.

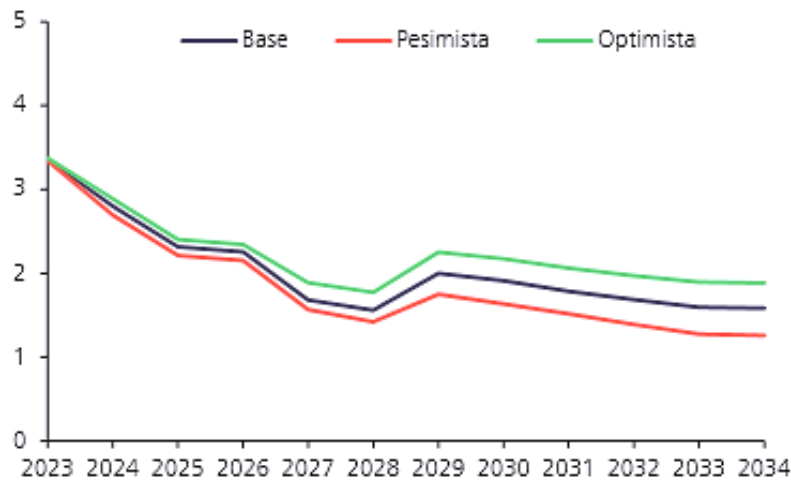
- **Largo Plazo**

Según el Informe de Política Monetaria del Ministerio de Hacienda de Diciembre 2024, se estima una expansión promedio de 1,8% en el período 2025-2034, lo que es 0,1 puntos porcentuales menor a lo estimado para el período 2024-2033.

Esta estimación considera dos escenarios alternativos que arrojan trayectorias similares para el crecimiento tendencial no minero:

- *El escenario pesimista* considera una convergencia menos favorable de variables como horas trabajadas y tasas de participación a niveles OCDE.
- *El escenario optimista* considera una convergencia más favorable de estas variables a niveles de la OCDE y mayor inversión en proyectos no mineros asociados a la transición energética, los cuales podrían tener impactos significativos en el nivel de inversión del próximo decenio.

**Figura N°9.3- 1: Trayectoria de Crecimiento Tendencial del PIB No Minero**



Fuente: Informe de Política Monetaria del Ministerio de Hacienda, Diciembre 2024

Para obtener el crecimiento tendencial del PIB total se añade una proyección de crecimiento para el sector minero, que se estima será 1,9% por año en el decenio 2025-2034, el cual es 0,4 puntos porcentuales superior al empleado el 2023 para el decenio 2024-2033, reflejando las mejores perspectivas del sector minero especialmente por la producción de litio.

Considerando este supuesto, el crecimiento tendencial del PIB total es 1,8%<sup>5</sup> en el período 2025-2034.

Otra fuente para analizar las proyecciones es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que según las proyecciones elaboradas en el 2023 es más optimista pero a la vez presenta variaciones significativas entre las proyecciones realizadas en el segundo trimestre y la realizada el cuarto trimestre del 2023.

**Cuadro N°9.3- 1: Tasas Crecimiento PIB Proyectadas OCDE**

PIB	Variación Promedio Anual		
	2024-2035	2035-2045	2045-2055
2° trimestre 2023	1,73	1,07	0,75
4° Trimestre 2023	2,7	2,34	2,35

Fuente: Datos OCDE

Finalmente podemos considerar las proyecciones realizadas en el Análisis Integral Plan Director de Infraestructura 2025-2055 realizado por la Dirección de Extensión y Servicios Externos de la Universidad Católica (DESE) para el MOP, las cuales consideran variables estructurales como la especialización productiva, ajustada a comportamientos anteriores para sectores productivos tradicionalmente dominantes.

<sup>5</sup> La Minería representa el 12% del PIB total – Banco Central de Chile

**Cuadro N°9.3- 2: Tasas Crecimiento PIB Proyectadas DESE**

PIB	Variación Promedio Anual		
	2024-2035	2035-2045	2045-2055
Variación Promedio Anual	1,49	1,29	1,14

Fuente: PDI 2055-DESE

En todos los casos se presentan tendencias positivas y levemente decrecientes en rangos que no superan una variación promedio anual del 2,7%.

Chile enfrenta desafíos y oportunidades en las próximas décadas, con un crecimiento que dependerá de:

- Inversión en sectores estratégicos como litio, energías renovables y tecnología.
- Dependencia del cobre y la volatilidad de precios.
- Cambio climático marcado principalmente por las sequías y los efectos de la transición energética
- Reformas estructurales (tributaria, pensiones, productividad).

La Región de Valparaíso, eje estratégico del comercio, la cultura y la producción nacional, enfrenta un horizonte de transformaciones críticas hacia 2035. Como puerta de entrada al Pacífico y núcleo de actividades económicas clave —desde la agroindustria hasta la logística portuaria—, su desarrollo futuro estará marcado por desafíos y oportunidades que demandan una planificación rigurosa y prospectiva. Las proyecciones oficiales, respaldadas por instituciones como el INE (Instituto Nacional de Estadísticas) y análisis de organismos internacionales, revelan un escenario de crecimiento moderado pero desigual, donde factores como la innovación tecnológica, la sostenibilidad ambiental y la integración regional definirán su competitividad.

En las próximas décadas, la región deberá navegar entre presiones demográficas —como el envejecimiento poblacional y la expansión urbana en comunas como Quilpué y Villa Alemana—, y exigencias económicas —desde la modernización de sus puertos (Valparaíso y San Antonio) hasta la reconversión de zonas industriales en crisis (Quintero, Puchuncaví)—. Además, fenómenos globales como el nearshoring, la transición energética y los acuerdos comerciales internacionales redibujarán su rol en las cadenas de suministro.

### **9.3.2 Tendencias y Proyecciones por Sector Productivo**

#### **9.3.2.1 Sector Combustibles**

La Región de Valparaíso enfrentará una transformación energética acelerada en la próxima década, impulsada por la transición verde, la demanda minera y regulaciones ambientales más estrictas. A continuación, las principales tendencias:

##### **a) Transición Energética**

###### **• Declive del diésel y gasolina:**

- Se espera una reducción del 20% al 30% en el consumo de diésel al 2034 impulsada por la electrificación del transporte y la maquinaria minera, junto con políticas de descarbonización.

- La incorporación de biocombustibles avanzados como el HVO (Hydrotreated Vegetable Oil o diésel renovable) será una de las principales tendencias en la matriz energética regional, considerando Ley de Biocombustibles Sólidos (en discusión, 2024) y que pretende establecer una mezcla obligatoria del 10% de HVO en diésel fósil al 2030, reducir emisiones de CO<sub>2</sub> en sectores claves (transporte y minería).
  - *Auge del GNL*, se espera un aumento del 25% de demanda como combustible puente para reemplazar carbón en termoeléctricas (ej.: AES Gener Los Vilos).
2. **Hidrógeno Verde**, la región de Valparaíso se puede posicionar como un polo estratégico para el desarrollo del hidrógeno verde (H2V), impulsado por su infraestructura portuaria, demanda minera y potencial de exportación.
- *Proyectos Piloto en la Minería* :
    - *Proyecto NuGen* de A. Anglo American (El Soldado, Catemu) tiene por objetivo reemplazar el diésel en camiones CAEX con H2V para 2027 con camiones de hidrógeno verde y baterías (modelos de Komatsu y First Mode), con producción local para lo que existe un estudio para instalar un electrolizador en Quintero (aprovechando GNL y energías renovables). Esto permitiría una reducción de 2 millones de litros de diésel al año.
    - *Pruebas con locomotoras y generadores* en Codelco (División Ventanas y Andina), uso de hidrógeno verde en equipos auxiliares (2025-2026). Y alianza con ENAEX para la producción de amoníaco para explosivos mineros. El mayor desafío son los altos costos de producción.
  - *Puerto San Antonio como Hub de Exportación*, la posición geoestratégica de Puerto San Antonio, su infraestructura de aguas profundas y su conexión con corredores energéticos lo convierten en un candidato ideal para ser el principal hub de exportación de hidrógeno verde (H2V) y amoníaco verde (NH<sub>3</sub>) de Chile hacia mercados globales (Asia, Europa)
    - Terminal de H2V: Proyecto en evaluación para almacenar y exportar amoníaco verde (derivado del H2V) a Asia.
    - Conexión con polos renovables: Energía eólica/solar de Atacama y Magallanes transportada vía gasoductos adaptados.

Las proyecciones al respecto son las siguientes:

Indicador	2024	2030
<b>Producción H2V</b>	0	50,000 ton/año
<b>Consumo minero</b>	Pruebas piloto	20% de flotas CAEX
<b>Exportación</b>	0	30,000 ton/año (amoníaco verde)

- **Presión Ambiental:**
  - Reducción en la Producción de la Refinería ENAP Concón, para 2030, podría reducir su capacidad en un 40% por exigencias de descarbonización.

- Restricciones a emisiones en Quintero-Puchuncaví, normas más estrictas para dióxido de azufre y metales pesados afectarán operaciones.

Las proyecciones del sector basadas principalmente en el Plan Energético Nacional y en las tendencias del sector, para el 2030 debería haber una disminución cercana al 1,5% de importaciones de crudo producto de la menor participación del petróleo en la matriz energética, un estancamiento en las exportaciones y un aumento en las importaciones de gas natural de cerca de 3% por la mayor demanda por el reemplazo de carbón en la centrales termoeléctricas y podrían iniciarse las exportaciones de hidrógeno verde.

### 9.3.2.2 Sector Minería

La actividad minera de la región está marcada por procesamiento de cobre, transición energética y conflictos socio ambientales:

- **Transición hacia una Minería Verde y Sostenible:**

- Carbono Neutralidad al 2050: Chile es el primer país minero en legislar el carbono neutralidad (Ley Marco de Cambio Climático), empresas como Codelco, Anglo American y BHP ya tienen metas de cero emisiones netas para 2030–2050 y se aplicará el uso de energías renovables (solar, eólica) e hidrógeno verde en operaciones (ej: camiones mineros de H<sub>2</sub>V en Pilbara, modelo replicable en Chile).
- Agua Desalada y Recirculación: Proyectos como la Planta Desaladora de Antofagasta (CAPEX USD 1.400 millones) abastecerán a mineras del norte. Meta de 90% de agua reciclada en procesos mineros al 2030.

- **Tecnología y Automatización (Minería 4.0)**

- Automatización y Digitalización: camiones autónomos y uso de drones y sensores para monitoreo en tiempo real de rajos y relaves.
- Inteligencia Artificial: optimización de procesos con machine learning (ej: predicción de fallas en equipos).
- Blockchain para Trazabilidad: Certificación de "cobre verde" (bajas emisiones) para mercados Premium (UE y EE.UU.).

- **Explotación de Minerales Críticos:**

- Litio, Chile posee el 52% de las reservas mundiales, la Estrategia Nacional del Litio (2023) promueve asociaciones público-privadas y tecnologías DLE (Extracción Directa de Litio). Proyección: Triplicar producción al 2030 (actual: ~250.000ton/año).
- Tierras Raras y Cobalto: Exploración en regiones de Coquimbo y Atacama para diversificar matriz minera.

- **Desafíos Operacionales y Geopolíticos**

- Bajas Leyes de Mineral: El cobre chileno pasa de 1% a 0,5% de ley promedio, encareciendo la extracción. Solución: Bio-lixiviación y reprocesamiento de relaves (ej: proyecto "Relaves Valorizados" de Enami).

- Presión Social y Ambiental: Conflictos por uso de agua en zonas áridas y impacto en glaciares (ej: proyecto Dominga). La nueva Ley de Glaciares podría restringir operaciones en la cordillera.
- Competencia Global: Perú y Congo (RDC) ganan participación en cobre y cobalto, respectivamente.
- **Mercado y Demanda Global**
  - Cobre: Existe una demanda creciente por electromovilidad (1 auto eléctrico usa 83 kg de Cu vs. 23 kg de uno convencional). China seguirá dominando las importaciones (~60% del cobre chileno). Los precios proyectados son de USD 3.8–4.5/libra (2025–2030).
  - Litio: Las baterías para vehículos eléctricos impulsarán demanda (+400% al 2030, según Bloomberg NEF).

En 2024, la producción de cobre en Chile aumentó 4,9% respecto al año anterior, rompiendo una tendencia a la baja que se mantenía desde 2018. Según las proyecciones de la Comisión Chilena del Cobre, se espera que su participación en la producción mundial de cobre aumente del 23,6% en 2024 al 27,3% en 2034. Proyectos a considerar en la minería regional que podrían incidir en los volúmenes de producción:

- Aumento de vida útil de la Mina El Peumo que podría generar una producción de 8.000 ton/mes por los próximos 10 años.
- Programa de prospección de Codelco (2018-2028), dentro de las exploraciones prioritarias está la identificación de nuevos cuerpos mineralizados en profundidad en los alrededores de El Teniente.
- Continuidad Operacional Mina El Soldado, que busca extender la vida útil de la operación más allá de 2030, optimizando recursos, adoptando tecnologías sustentables y asegurando su viabilidad económica y social
- Plan de Desarrollo El Teniente, que busca extender la vida útil de la mina más allá de 2060, aumentando su producción y sostenibilidad y que podría aumentar la producción de cobre a 500.000 o 600.000 ton/año.

### 9.3.2.3 Sector Agricultura

#### **Uva de Mesa**

La industria de la uva de mesa está experimentando cambios disruptivos impulsados por cambio climático, demanda del consumidor y avances tecnológicos. Estas son principales tendencias que podrían redefinir al sector en los próximos años:

- **Revolución Varietal**

Cambios en el portfollio genético y declive acelerado de Thompson Seedless, se estima que para el 2030 bajará considerablemente su participación en las exportaciones, y se establecerá un dominio de las variedades patentadas ARRA de mayor resistencia al cracking y mayor dulzor, Autumn Crisp de vida útil extendida y Timco uva negra sin semilla para mercados Premium. Lo anterior traerá un aumento de costos por royalties de uso genético y una desventaja frente a Perú por adopción temprana pues actualmente ya planta 50% ARRA.

- **Sostenibilidad como requisito**

Cada vez en más mercados se exigirán certificaciones de Carbono Neutral, Water Footprint y Comercio Justo, lo que significa tomar implementar innovaciones como el uso de energía solar y riego con agua desalinizada, entre otras.

- **Cambio en el mapa de destinos**

Se estima que China se posicione como primer destino, que India presente un crecimiento importante y que Europa baje su participación.

- **Altos grados de Automatización**

Incorporación de drones de monitoreo, robots cosechadores (actualmente ya implementados en Perú), blockchain en frío (Sensores IoT garantizan cadena de frío ininterrumpida, requisito para China). Lo que tendrá un impacto laboral en los empleos temporeros.

- **Incremento efectos Cambio Climático**

Generarán un estrés hídrico provocando una disminución en las superficies plantadas y que requerirá de soluciones emergentes como los acuíferos artificiales o "bancos de agua subterránea", que son sistemas diseñados para recargar y almacenar agua subterránea de manera controlada, mitigando los efectos de la sequía y optimizando el uso del recurso hídrico. En el contexto de la producción de uva de mesa en la Región de Valparaíso, esta tecnología se perfila como una solución crítica ante la disminución de los caudales naturales (ej: Río Aconcagua).

- **Nuevos Modelos de Negocios**

Que pasarán de Commodity a Premium, algunas de las estrategias de valor agregado a implementar serían:

- *Uvas funcionales* que son variedades mejoradas o tratadas para ofrecer beneficios específicos para la salud, más allá de su valor nutricional básico y que representan una tendencia disruptiva en el mercado de la uva de mesa, impulsada por consumidores que buscan alimentos con propiedades preventivas o terapéuticas.
- *Marcas Blancas para retail o Private Labels*, son productos comercializados bajo el nombre de una cadena de retail, en lugar de una marca del productor. En el sector de la uva de mesa, esta estrategia está ganando terreno como alternativa para mejorar márgenes y acceso a mercados masivos.
- *Venta directa al consumidor*, la venta de uva de mesa a través de e-commerce fresco está revolucionando la comercialización, permitiendo a productores y exportadores aumentar márgenes, reducir intermediarios y conectar con consumidores finales.

La industria de la uva de mesa chilena enfrenta una década decisiva marcada por el cambio climático, la competencia global y una disrupción tecnológica, según las acciones que se tomen Chile se podría consolidar en nichos Premium, pero Perú dominaría el volumen, se espera que haya una adopción moderada de riego de precisión y drones, pero sin liderazgo en AgTech, se invierta en diferenciación genética y se firmen contratos de largo plazo con cadenas de retailers prepium.

El Comité de Uva de Mesa de Frutas de Chile proyecta una temporada 2024-2025 positiva para la industria chilena de la uva de mesa. Con una estimación de crecimiento en los envíos al extranjero de 2,4% en comparación con la temporada anterior. Estas proyecciones se explican por el aumento en el envío de nuevas variedades, una tendencia que continúa ganando terreno en los mercados internacionales, y que representará el 65% de las exportaciones para la temporada 2024-25.

Estados Unidos seguirá siendo el principal mercado de destino de la uva de mesa, absorbiendo casi el 60% de los despachos, seguido por Asia (16%), Europa (14%) y otros mercados (10%). Esta temporada será significativa porque será la primera en la que la uva de mesa chilena podrá ser exportada hacia el mercado estadounidense bajo el protocolo de Systems Approach, permitiendo el envío de fruta sin necesidad de fumigación desde la Región de Tarapacá, Coquimbo y Valparaíso.

Las principales condicionantes para el crecimiento están dadas por la disponibilidad hídrica (la crisis en la cuenca del Río Aconcagua limita expansión y los costos de producción (Aumento de insumos y mano de obra).

En un escenario base sin inversiones significativas se esperan niveles de crecimiento del 1 a 2% anual, lo que podría aumentar a 3% al 5% con inversiones en tecnología y riego, nuevas variedades resistentes y acceso a mercados Premium.

## **Palta**

La Región de Valparaíso sigue siendo clave en la producción de palta chilena, pero enfrenta cambios importantes debido a presiones climáticas, regulaciones y mercados globales. Las principales tendencias que están transformando el sector son:

### **a) Tendencias en Producción:**

- *Adaptación a la Crisis Hídrica*, mediante riego de ultra-eficiencia: tecnificación masiva y reutilización de aguas y variedades más resistentes, la palta Hass seguirá dominando, pero con injertos en portainjertos tolerantes a sequía y con experimentación con nuevos híbridos de menor consumo hídrico.
- *Producción sostenible y certificaciones*: certificaciones verdes como GlobalG.A.P., Rainforest Alliance y Carbon Neutral para acceso a mercados Premium y huella hídrica (mediciones obligatorias para exportar a la UE), manejo agroecológico, reducción de agroquímicos, uso de control biológico y aumento de la producción orgánica.
- *Tecnificación y Automatización*: Monitoreo satelital y drones para detectar estrés hídrico y plagas tempranas así como clasificación automática por tamaño y calidad mediante equipos con Inteligencia Artificial.

### **b) Tendencias de Exportación:**

- *Cambios en los mercados de destino*: Europa bajaría al 50% por exigencias de deforestación cero y bajos residuos químicos, mientras Asia podría llegar al 25% aumentando la demanda pero con tratamiento de frío estrictos. Estados Unidos

bordearía el 20% por competencia de Perú y México, pero Chile aprovecha ventana abril-julio.

- *Logística y Comercio Justo*: Embalajes sostenibles y blockchain para trazabilidad.

Las principales oportunidades están dadas por:

- *Mercados Orgánicos y Premium*, Europa paga un 30% más por paltas certificadas.
- *Innovación Genética*, el desarrollo de paltas resistentes a la salinidad permite el uso de suelos afectados por la sequía.
- *Economía Circular*, como la bioenergía con residuos de poda que actualmente se está probando en La Ligua.

Las proyecciones de mediano plazo 2024-2030 son de un crecimiento moderado en la región de Valparaíso, condicionado a la disponibilidad de agua, si se implementan soluciones de riego eficiente, la producción podría aumentar entre un 2% al 5% anual. La diversificación de mercados y el desarrollo de paltas orgánicas podrían agregar valor.

#### **9.3.2.4 Sector Portuario**

El sector portuario global está experimentando transformaciones aceleradas por avances tecnológicos, exigencias ambientales y cambios en el comercio internacional. A continuación, se presentan las principales tendencias que pueden impactar a los puertos de la región en la próxima década.

- **Automatización y Digitalización (Smart Port)**
  - Terminales automatizados, grúas autónomas y vehículos AGV para mover contenedores.
  - Blockchain y IoT, rastreo en tiempo real de contenedores.
  - Big Data & IA para la predicción de congestión portuaria y optimización de rutas logísticas.
- **Sustentabilidad y Descarbonización**
  - Regulaciones IMO 2030/2050, reducción del 40% en emisiones de CO<sub>2</sub> (vs. 2008) e impuesto al carbono para buques contaminantes.
  - Combustibles Alternativos, Hidrógeno verde, amoníaco y metanol para buques.
  - Electrificación de puertos, grúas y equipos portuarios con energía renovable.
- **Cambios en el Comercio Global y Rutas Marítimas**
  - Crecimiento de Asia, China e India serán los principales destinos de exportación (frutas, cobre, salmón), nuevos acuerdos comerciales
  - Nearshoring relocalización de cadenas de suministro, hacia América Latina está ganando fuerza globalmente.
  - Canal de Panamá ampliado, naves de mayor capacidad.

- **Integración Logística Mundial**
  - Corredor Bioceánico Chile-Argentina –Chile.
  - Conectividad con puertos secundarios.

Las proyecciones de carga transferida por los puertos dependen de un conjunto complejo de variables económicas, comerciales, logísticas y geopolíticas.

- **Variables Macroeconómicas y Comercio Exterior**

- Crecimiento del PIB nacional
- PIB de socios comerciales
- Tipo de cambio

- **Variables Sectoriales**

- Exportaciones: para la minería el precio del cobre y los niveles de producción, para la agroindustria el clima y el acceso a mercados.
- Importaciones: Los bienes de capital dependen de la inversión privada, los combustibles están vinculados a la demanda energética nacional.

- **Variables Logísticas y de Infraestructura**

- Competencia entre puertos, inversiones en infraestructura y costos operativos.
- Conectividad terrestre, tren y principales rutas.
- Corredores internacionales, corredor bioceánico.

- **Variables Geopolíticas y Ambientales**

- Conflictos globales, guerra Ucrania-Rusia, tensiones China-EE.UU.
- Canal de Panamá, sequías o peajes más altos redirigen tráfico a puertos chilenos.
- Regulaciones ambientales, IMO 2030/2050: exigen buques con menos emisiones, lo que podría encarecer fletes. Restricciones a Quintero/Ventanas por contaminación limitarían su capacidad.

- **Variables Tecnológicas**

- Automatización portuaria, grúas autónomas y AGVs Aumentan capacidad sin ampliar infraestructura; Blockchain en Aduanas agiliza trámites y reduce tiempos de espera.
- Nearshoring, relocalización de empresas en Chile (ej: manufactura ligera).

Las proyecciones disponibles y usadas por los puertos son las generadas por el Programa de Desarrollo Logístico, Ministerio de Telecomunicaciones y Transportes cuya última actualización fue el julio del 2021. Sobre estas proyecciones trabajan los puertos estatales en sus planes maestros. (Consideran la construcción del Puerto Exterior San Antonio).

**Cuadro N°9.3- 3: Proyección de Demanda Contenedores Sistema Portuario  
Región de Valparaíso (TEU)**

Año	Escenario		
	Inferior	Superior	Stress
2025	3.070.575	3.296.622	2.991.717
2027	3.324.335	3.676.516	3.238.954
2030	3.671.965	4.242.094	3.648.640
2035	4.350.029	5.403.943	4.449.809
2040	5.153.649	6.883.313	5.426.900
2042	5.514.823	7.582.169	5.875.380

Fuente: Minuta de actualización de los pronósticos de demanda y capacidad portuaria de la región de Valparaíso. Programa de Desarrollo Logístico, Ministerio de Telecomunicaciones y Transportes. Julio 2021

**Cuadro N°9.3- 4: Proyección Carga Transferidas por Puertos Valparaíso y San Antonio (ton)**

AÑO	ESCENARIO	
	Inferior	Superior
2025	28.464.230	30.559.686
2027	30.816.585	34.081.303
2030	34.039.116	39.324.211
2035	40.324.769	50.094.552
2040	47.774.326	63.808.312
2042	51.122.409	70.286.707

Fuente: Plan Maestro Empresa Portuaria Valparaíso 2023

Otra proyección de demanda difundida por Cámara Marítima y Portuaria de Chile en el año 2020, presenta las siguientes cifras basadas en el Plan 2050 Dirección de Planeamiento del MOP.

**Cuadro N°9.3- 5: Proyección de Transferencia de Carga por Puerto (ton)**

AÑO	Toneladas de Transferencia (ton) por Puerto			
	San Antonio	Valparaíso	Ventanas	Quintero
2017	15.286.000	10.163.000	5.995.000	14.317.000
2020	17.051.000	10.687.000	6.607.000	15.445.000
2030	24.543.000	12.633.000	9.136.000	19.890.000
2040	35.326.000	14.935.000	12.633.000	25.613.000
2050	50.847.000	17.656.000	17.469.000	32.983.000

Fuente: Informe Trimestral CAMPORT 2020 - Plan 2050 Dirección de Planeamiento del MOP

## 10 TALLER INICIAL CON ACTORES RELEVANTES DE LA REGIÓN

### 10.1 Objetivo del Taller

El objetivo del Taller Inicial era identificar, en una primera etapa, los problemas y déficit de infraestructura vial y logística para el transporte de carga y el análisis general de la oferta y demanda regional. Este taller constituye un espacio de análisis y co-creación entre los actores invitados que logre identificar los principales desafíos y oportunidades en el transporte de carga, así como su impacto en sectores clave como la infraestructura, la sostenibilidad y la vinculación con otros sectores económicos.

### 10.2 Actores relevantes invitados al Taller

La contraparte del Estudio por parte de la Dirección Nacional y Regional de Planeamiento del MOP (DIRPLAN), en conjunto con el Consultor, definió un conjunto de actores relevantes a ser invitados al Taller. Estos fueron convocados formalmente mediante carta de la Dirección de Planeamiento del MOP con una semana de anticipación, en la que se describía el objetivo del estudio en desarrollo y la del taller de participación.

Estos actores pertenecían a profesionales encargados de las direcciones provinciales de Vialidad de cada una de las provincias de la región, a las Seremi de Vialidad y Transporte del Gobierno Regional, a actores privados del ámbito portuario y productivo. La lista de los 29 invitados al taller de Inicio se adjunta al final de este capítulo.

### 10.3 Ejecución del Taller

El taller se llevó a cabo el martes 26 de noviembre de 2024, entre las 15.00 y 17.00 h. de forma remota, y contó con la asistencia de 24 personas, de los cuales la gran mayoría pertenecen a los actores relevantes invitados, más la presencia de la inspección fiscal del estudio y representantes del equipo del Consultor.

La metodología utilizada para la realización del taller, la cual fue expuesta al inicio a los participantes fue la siguiente:

El taller contara con un Moderador y tres ingenieros especialistas para facilitar el dialogo participativo, El moderador realizó una presentación con antecedentes generales para cada temática a desarrollar y después se habilitó un espacio de dialogo. Este espacio de dialogo, se estructuró con los siguientes criterios:

- **Análisis Multi-actor:** cada participante opina según su área de experticia, para discutir sobre infraestructura, regulación, impacto ambiental, y vinculación con sectores económicos.
- **Dinámicas de Co-creación:** Utilizar técnicas de **mapeo colectivo** de rutas de transporte o el **análisis de impacto cruzado**, donde cada actor evalúe cómo su sector interactúa con otros en el contexto del transporte de carga.

- **Planificación Escalonada:** En el taller se desarrolla en 3 fases de trabajo, comenzando con la identificación de problemas actuales y terminando con propuestas de mejora.

### **El desarrollo del taller fue el siguiente**

- Palabras de bienvenida por parte de DIRPLAN Valparaíso
- Intervención del Jefe de Proyecto del Estudio
- Intervención del Moderador, especialista en Participación, quien expuso el procedimiento del desarrollo de taller y condujo su desarrollo.
- Al final del taller se informó que habrá un taller de cierre, para entregar los resultados del estudio y recibir comentarios y sugerencias a los actores presentes. Esto ocurrirá en octubre o noviembre del 2025.

Las participantes en el taller fueron los siguientes:

### **Direcciones de Vialidad Provincial y Regional**

1. Daniel Hidalgo, Jefe Prov. Vialidad Petorca
2. Jaime Maldonado, Jefe de Unidad Provincial Valparaíso MOP
3. Luis Mella, Jefe Prov. Vialidad Quillota
4. Gonzalo Rifo, Dirección de Vialidad San Antonio
5. Pedro Vargas, Jefe Provincial de Vialidad Valparaíso
6. Sergio Serey, Jefe Provincial Vialidad Los Andes
7. Ignacio Manthey, Jefe Provincial Vialidad San Felipe
8. Juan Castro, Encargado del camino Internacional

### **Gobierno Regional, Ministerio de Transporte**

9. Francisco Romero, Jefe Div Transporte e Infraestructura GORE
10. Lorena Funes Bascuñán, SEREMI MOP
11. Waldo Romero, Dirección de Planeamiento MOP
12. Pilar Cangas SEREMI MOP
13. Joaquín Martínez, Jefe SECTRA Norte

### **Sector Privado**

14. Miguel Palacios, Gerente de Operaciones PTLA
15. Ricardo Ghiorzi, Gerente PTLA
16. Javiera Sandoval, COLSA
17. Miguel Canala-Echeverría, ASOEX
18. Mauro Calderón, PTLA

### **Integrantes de la Inspección Fiscal DIRPLAN MOP**

19. Mauricio Carrasco, Dirplan Nacional
20. Fernando Vilches, Dirplan Valparaíso

### **Consultoría CITRA**

21. Fernando Sobarzo, Moderador
22. María Isabel Ruiz dos Santos, Consultor
23. Tristán Gálvez, Director
24. Ramón Silva, Jefe de Proyecto del estudio

## 10.4 Resultados y Conclusiones del Taller

El Taller realizado fue exitoso en cuanto a la alta presencia de los actores invitados y a que se cumplió adecuadamente con la dinámica definida y expuesta a los participantes para su desarrollo.

Las intervenciones, opiniones y propuestas realizadas por los participantes del taller fueron grabadas, de manera que la descripción de las intervenciones y propuestas fueran lo más fidedigna posible a la identificación de los conflictos, restricciones e insuficiencias de la infraestructura vial en relación al tránsito de vehículos de carga.

Un breve resumen de las intervenciones se encuentra en un texto que se acompaña como anexo a este informe.

A continuación, se identifican los problemas reseñados en las diferentes rutas de la región, las que serán consideradas como parte de la identificación y elaboración de la cartera de proyectos que deberán ser parte del análisis y evaluación en las siguientes etapas del estudio.

### Ruta 68

- **Conexión:** Une Santiago con Valparaíso y Viña del Mar. Es una de las principales arterias de conexión entre la región Metropolitana y la costa.
- **Uso:** Transporta básicamente la carga desde/hacia el puertos de Valparaíso, incluyendo contenedores, productos agrícolas, y mercancías generales.
- **Problemas Identificados:**
  - Congestión en accesos urbanos a Valparaíso y Viña del Mar.
  - Derrumbes frecuentes en la cuesta Zapata durante lluvias intensas y restricciones de gálibo en el túnel Zapata
  - Restricciones para camiones sobredimensionados en curvas cerradas en cuesta Zapata.
- **Proyectos en Curso:**
  - Ampliación de tramos críticos y habilitación de nuevas pistas en el proyecto de la segunda concesión de la Ruta 68
  - Mejoras en puentes como Pudahuel y Mapocho, que actualmente tienen restricciones de peso. (comentario: Estos puentes están en la RM en los inicios de la Ruta 68).

### Ruta 60 CH

- **Conexión:** Une la región de Valparaíso con el paso internacional Los Libertadores, conectando Chile con Argentina.
- **Uso:** Transporte de carga internacional, incluyendo productos agrícolas y minería.
- **Problemas Identificados:**
  - Falta de redundancia en el tramo entre Vizcachas y el túnel Cristo Redentor.
  - Deslizamientos de tierra en la cuesta Caracoles.
  - Existencia de puentes que restringen la capacidad de carga de los camiones
  - Carencia de áreas de descanso y regulación para camiones.
  - En esta ruta, en el sector Las Palmas, existe problema con curvas que restringen el largo de los camiones. Además, se presentan tacos en entrada y salida en horario de trabajo.

- Problemas con atraveso a nivel en el sector El Sauce
- **Proyectos en Curso:**
  - Estabilización de taludes en sectores críticos.
  - Incorporación de sistemas de monitoreo en tiempo real para riesgos climáticos.
- **Proyectos en Curso:**
  - Mejoras en la Ruta y rediseño completo.

### Ruta 78 (Autopista del Sol)

- **Conexión:** Vincula Santiago con el puerto de San Antonio y Ventanas.
- **Uso:** Es la principal vía para el transporte de carga hacia el puerto de San Antonio, incluyendo productos de exportación como frutas, minerales, y mercancías en contenedores.
- **Problemas Identificados:**
  - Tramos críticos en el acceso al puerto, con curvas cerradas y alta frecuencia de accidentes.
  - Congestión en horas pico punta debido a la falta de infraestructura dedicada para camiones.
- **Proyectos en Curso:**
  - Mejoras en los accesos al puerto y de trazado para reducir curvas peligrosas.

### Ruta 57 (Carretera Los Libertadores)

- **Conexión:**

Conecta Santiago con la región de Valparaíso y el paso internacional Los Libertadores, que une Chile con Argentina. Es una ruta estratégica para el comercio binacional.
- **Uso:**

Transporte de productos agrícolas y bienes industriales hacia los puertos de Valparaíso y San Antonio, así como tránsito internacional de carga hacia Argentina y Brasil.
- **Problemas Identificados:**
  - Congestión en accesos urbanos como Los Andes.
  - Mal estado del pavimento en tramos rurales y de cuestas (Chacabuco).
  - Restricciones para el tránsito de camiones sobredimensionados debido a curvas cerradas y túneles con altura limitada.
  - Estacionamiento de camiones en la Ruta cuando se produce cierre del paso fronterizo). Falta construir zona especial para estacionamiento de camiones
- **Mejoras Propuestas:**
  - Proyecto de ampliación para incluir tres pistas y un segundo túnel en la cuesta Chacabuco.
  - Mejoras en la seguridad vial con señalización en curvas peligrosas y pendientes pronunciadas.
  - Instalación de áreas de descanso para camiones en sectores de alta densidad..

### Ruta 66 (Autopista Camino de la Fruta)

- **Conexión:**

Conecta la **Ruta 5 Sur** con el puerto de **San Antonio**, pasando por zonas productivas del valle central. Es una ruta estratégica para el transporte agrícola y la conexión de cargas desde el interior del país hacia los puertos de la región de Valparaíso.

- **Uso:**  
Transporte de productos agrícolas y agroindustriales, especialmente frutas y vino, desde sectores rurales hacia los puertos de exportación.
- **Problemas Identificados:**
  - Tramos con pavimentación en mal estado, especialmente en sectores rurales.
  - Alta densidad de tráfico durante temporadas de cosecha, generando congestión.
  - Falta de señalización adecuada y áreas de descanso para camiones.
- **Mejoras Propuestas:**
  - Ampliación y pavimentación de tramos clave para mejorar la capacidad de carga.
  - Implementación de áreas de descanso para transportistas.
  - Refuerzo de la señalización y mejora en curvas peligrosas.
  - Está en curso la construcción de la concesión Camino La Fruta

#### Ruta F-30-E

- **Conexión:** Comunica Quintero y Puchuncaví con Viña del Mar y Valparaíso.
- **Uso:** Transporte de productos industriales y químicos desde Quintero hacia los puertos.
- **Problemas Identificados:**
  - Restricciones en el puente Colmo, con capacidad limitada a 25 toneladas.
  - Alta transitabilidad y presencia de lomos de toro que dificultan el paso de camiones.
  - Existe cruce ferroviario a nivel
- **Proyectos en Curso:**
  - Reforzamiento del puente Colmo y evaluación de rutas alternativas para transporte pesado.

#### Ruta F-50

- **Conexión:** Interconecta la Ruta 68 con sectores del interior, como Casablanca.
- **Uso:** Transporte de cargas sobredimensionadas y maquinaria pesada.
- **Problemas Identificados:**
  - Restricciones de ancho y altura, lo que limita el tránsito de cargas especiales a horarios nocturnos.

#### Ruta E-462 y Ruta E-30-F

- **Conexión:**
  - La **Ruta E-462** conecta sectores industriales con rutas principales como la 57.
  - La **Ruta E-30-F** conecta Valparaíso y Petorca, atravesando el Valle de Aconcagua.
- **Uso:** Transporte agrícola y de insumos industriales.
- **Problemas Identificados:**
  - Tramos sin pavimentar en sectores rurales.
  - Conflictos en cruces ferroviarios a nivel.
- **Proyectos en Curso:**
  - Mejoras en los accesos al área urbana.

#### Ruta 5 Norte

- **Conexión:**  
Es parte de la columna vertebral de Chile, conectando la región de Valparaíso con el norte del país y sirviendo como vía principal para el tránsito internacional.

- **Uso:**  
Transporte de productos de minería, combustibles, y productos industriales hacia y desde los puertos de Valparaíso y San Antonio. Es crucial para las conexiones con regiones mineras del norte.
- **Problemas Identificados:**
  - Congestión en los accesos a grandes ciudades como La Calera y Quillota.
  - Deterioro de tramos debido al tránsito constante de camiones pesados.
  - Riesgos en intersecciones con rutas secundarias, especialmente en cruces rurales sin semáforos.
- **Mejoras Propuestas:**
  - Ampliación de pistas en sectores críticos de alta densidad de tráfico.
  - Mantenimiento periódico para reducir el deterioro por tránsito pesado.
  - Creación de pasos desnivelados en intersecciones rurales clave para evitar conflictos de tránsito.

### Ruta 105

- **Conexión:**  
Esta ruta es una vía secundaria importante en el transporte rural que vincula sectores agrícolas con las principales rutas nacionales, como la Ruta 68 y la Ruta 57.
- **Uso:**  
Transporte de productos agrícolas y maquinaria pesada desde zonas rurales hacia centros de consumo y exportación.
- **Problemas Identificados:**
  - Limitaciones de ancho en algunos tramos, dificultando el tránsito de maquinaria agrícola y camiones.
  - Escasa señalización y falta de mantenimiento, lo que incrementa el riesgo de accidentes.
  - Sin acceso directo a nodos logísticos importantes, lo que obliga a desvíos prolongados.
- **Mejoras Propuestas:**
  - Ampliación de vías angostas y mejoras en el diseño geométrico.
  - Señalización adecuada y construcción de pasos de nivel en intersecciones rurales.
  - Conexión directa con las principales rutas para mejorar la eficiencia del transporte.

### Otros

- Desarrollo de Rutas Alternativas, se subraya la necesidad de desarrollar rutas alternativas para evitar que los incidentes en rutas clave como la 60 CH o la 68 paralicen todo el tránsito. Estas nuevas rutas permitirían una mejor circulación y desviación de tráfico en caso de emergencia.
- Fomento del Transporte Ferroviario, se destaca la importancia de mejorar las conexiones ferroviarias y de incentivar el uso del ferrocarril para descomprimir las rutas viales, especialmente para el transporte de carga pesada y minerales.
- Mejoras en la Seguridad Vial, se enfatiza la necesidad de mejorar la señalización y las barreras de protección en las rutas clave para reducir el riesgo de accidentes, especialmente en curvas peligrosas y sectores de alto tráfico.
- Reducción de Congestión, se recomienda implementar un peaje electrónico y mejorar las áreas de descanso para camiones para optimizar el flujo de tráfico y reducir la congestión, especialmente en la Ruta CH-57.

## 11 CALIBRACIÓN DEL MODELO DE TRANSPORTE

### 11.1 Codificación red de transporte privado y de carga

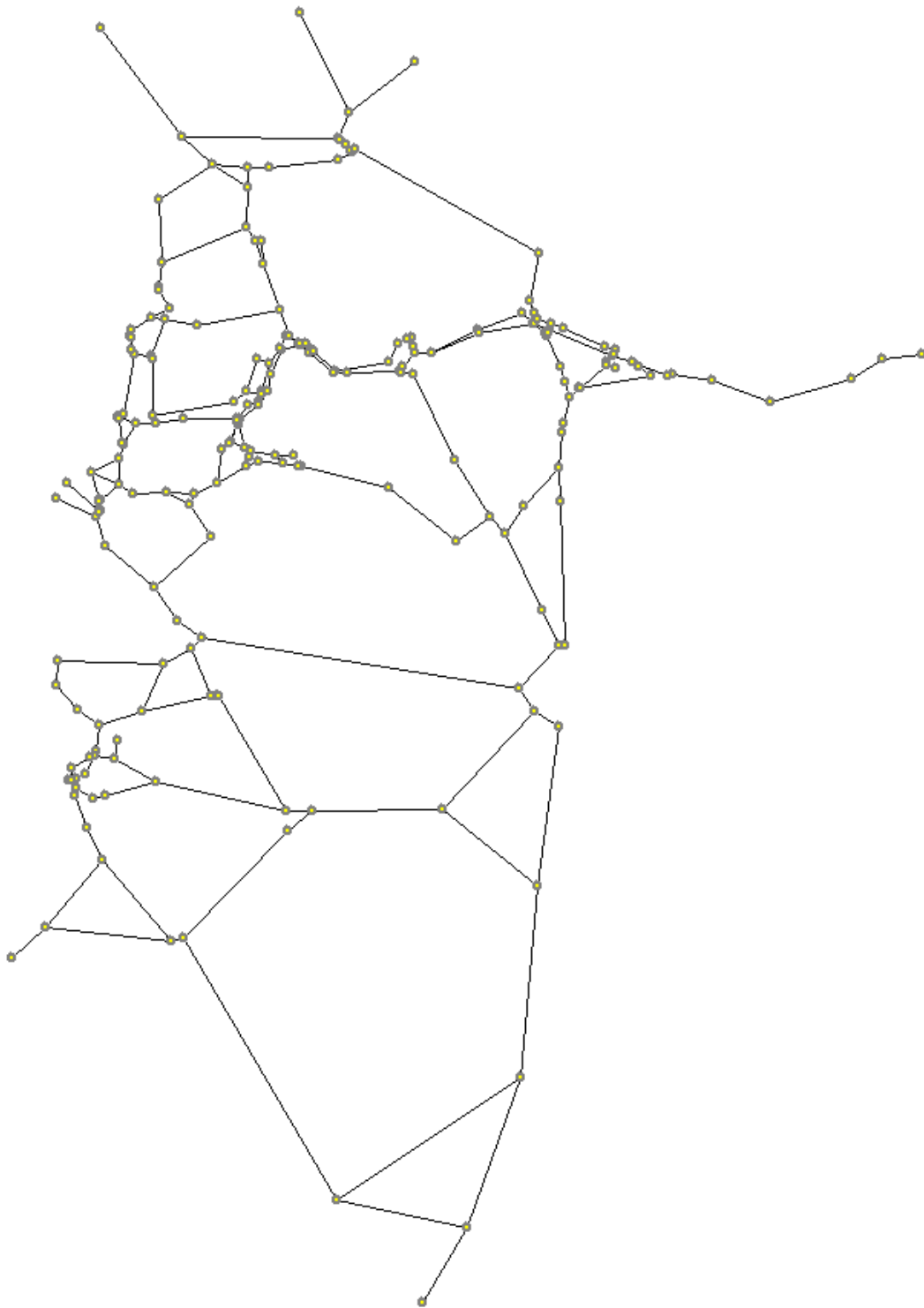
Para la codificación de la red de transporte privado y de carga se hizo uso del programa SATURN (Simulation and Assignment of Traffic in Urban Road Networks), el cual es un modelo computacional que analiza y evalúa distintos esquemas de gestión sobre redes de gran tamaño. Se usó la opción de asignación estocástica multiusuario, y además, como es habitual en estudios de carácter interurbano, la red de modelación corresponde a una red buffer, sin hacer uso de redes internas.

El modelo para su operación consta de un conjunto de módulos de programas computacionales, entre los que se destacan los siguientes:

- SATNET: Módulo que valida todo el proceso de generación de la red y entrada de datos, entregando como resultado una red en formato SATURN (red TRADV) a partir de una red codificada en formato ASCII.
- SATASS: Módulo que resuelve el problema de equilibrio de usuarios de transporte privado con demanda inelástica - conocido en la literatura como equilibrio de tráfico- entregando como resultado la asignación de vehículos (flujos) a través de la red. Esta asignación de vehículos en el equilibrio cumple con la condición de que los costos (tiempos) de las rutas alternativas existente para los usuarios de transporte privado entre cada par origen destino son iguales. Los resultados de este módulo pueden ser presentados a nivel de flujos vehiculares por arco o probabilidad de ocupar un arco por un cierto par origen destino (pijas)
- SATSIM: Módulo que simula en detalle las condiciones de operación de los flujos a través de la red interna con la información de la asignación vehicular que efectúa el programa SATASS, entregando como salida las demoras y tiempos de viaje de los vehículos y los correspondientes parámetros que caracterizan las curvas flujo-demora para cada movimiento de la red interna.
- SATME2: Módulo que actualiza y/o ajusta la matriz origen-destino de acuerdo con conteos de flujo efectuados sobre diferentes arcos o movimientos existentes en la red, utilizando para ello un modelo de demanda basado en la Maximización de Entropía. El proceso de calibración requiere efectuar iteraciones entre los programas SATASS y SATSIM de manera de lograr una convergencia entre las demoras entregadas por ambos programas, garantizando así que la última asignación de vehículos efectuada considere la demora real que corresponde a esa asignación de equilibrio de tráfico. La experiencia en el uso de este modelo indica que esta convergencia se logra rápidamente (menos de 5 iteraciones).

Se presenta a continuación un esquema de la red utilizada y un cuadro con la definición topológica de la red.

Figura N°11.1- 1: Esquema red de modelación



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°11.1- 1: Definición topológica de la red

Arco	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad	Tipo	Longitud (m)	Parámetro curva flujo-demora
203-205	45	1800	Bi-direccional	6.204	4,5
203-207	105	3600	Bi-direccional	7.728	3
203-209	78	1800	Bi-direccional	12.773	4,5
205-207	80	1800	Bi-direccional	4.041	4,5
207-221	108	3600	Bi-direccional	8.656	3
209-223	50	1800	Bi-direccional	24.185	4,5
211-215	74	1800	Bi-direccional	27.015	4,5
213-215	72	1800	Bi-direccional	18.030	4
272-577	20	1800	Bi-direccional	1.252	4,5
221-222	90	3600	Bi-direccional	3.229	3
221-223	71	1800	Bi-direccional	19.050	4,5
222-224	16	1800	Bi-direccional	1.461	5,5
222-226	70	3600	Bi-direccional	5.448	3
223-225	50	1800	Bi-direccional	5.305	4,5
224-226	16	1800	Bi-direccional	6.624	5,5
231-233	60	3600	Bi-direccional	2.268	3
233-239	90	1800	Bi-direccional	8.552	4,5
237-239	60	1800	Bi-direccional	3.314	4,5
301-501	60	1800	Bi-direccional	1.565	4,5
243-244	20	700	Uni-direccional	72	4
244-245	20	700	Uni-direccional	52	4
249-243	20	700	Uni-direccional	81	4
245-247	20	700	Uni-direccional	76	4
247-249	20	700	Uni-direccional	78	4
249-303	60	1800	Bi-direccional	3.199	4,5
251-543	120	3600	Bi-direccional	3.470	3
251-253	120	3600	Bi-direccional	6.193	3
253-255	120	3600	Bi-direccional	3.868	3
255-513	120	3600	Bi-direccional	3.437	3
257-513	120	3600	Bi-direccional	4.546	3
257-517	64	1800	Bi-direccional	590	4,5
325-523	34	1800	Bi-direccional	1.524	4
267-268	93	1800	Bi-direccional	3.085	4,5
268-269	97	1800	Bi-direccional	9.696	4,5
271-273	120	3600	Bi-direccional	3.131	3
273-295	98	1800	Bi-direccional	12.626	4,5
277-299	120	3600	Bi-direccional	2.526	3
287-291	90	1800	Bi-direccional	2.926	4,5
287-299	87	1800	Bi-direccional	15.880	4,5
291-293	60	1800	Bi-direccional	1.494	4,5
293-295	100	1800	Bi-direccional	5.136	4,5
295-297	24	900	Bi-direccional	2.031	4
301-303	60	1800	Bi-direccional	3.614	4,5
303-305	50	1800	Bi-direccional	5.239	4,5
307-527	80	3600	Bi-direccional	3.941	3
309-343	80	3600	Bi-direccional	7.399	3
309-307	72	3600	Bi-direccional	6.403	3
311-313	50	1800	Bi-direccional	5.065	4,5
311-317	100	3600	Bi-direccional	4.858	3
313-315	69	1800	Bi-direccional	8.229	4,5
313-317	60	1800	Bi-direccional	2.623	4,5
315-351	78	1800	Bi-direccional	16.557	4,5

Arco	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad	Tipo	Longitud (m)	Parámetro curva flujo-demora
317-319	100	3600	Bi-direccional	4.858	3
319-321	34	1800	Bi-direccional	6.709	4,5
321-323	30	1800	Bi-direccional	1.946	4
321-327	30	1800	Bi-direccional	3.370	4,5
323-325	20	1800	Bi-direccional	1.429	4
323-327	30	1800	Bi-direccional	1.837	4
325-563	42	1800	Bi-direccional	4.119	4,5
329-563	42	1800	Bi-direccional	3.059	4,5
336-337	60	5400	Bi-direccional	979	3
337-339	84	5400	Bi-direccional	14.157	3
339-401	90	5400	Bi-direccional	5.735	3
345-593	120	3600	Bi-direccional	2.052	3
347-597	120	3600	Bi-direccional	1.254	3
355-357	90	1800	Bi-direccional	2.995	4,5
357-359	120	1800	Bi-direccional	5.841	4,5
357-369	60	1800	Bi-direccional	13.481	4,5
359-361	86	1800	Bi-direccional	19.736	4,5
359-367	66	1800	Bi-direccional	11.445	4,5
361-363	75	1800	Bi-direccional	5.434	4,5
363-365	105	1800	Bi-direccional	6.675	4,5
365-368	75	1800	Bi-direccional	5.318	4,5
367-368	86	1800	Bi-direccional	9.643	4,5
367-369	43	1800	Bi-direccional	16.419	5,5
368-371	90	3600	Bi-direccional	5.924	3
371-373	120	3600	Bi-direccional	962	3
373-375	120	3600	Bi-direccional	3.454	3
375-377	108	3600	Bi-direccional	8.861	3
377-379	86	1800	Bi-direccional	9.679	4,5
377-397	107	3600	Bi-direccional	24.824	3
383-385	30	1800	Bi-direccional	2.063	4,5
385-387	30	3600	Bi-direccional	1.347	3
389-391	66	1800	Bi-direccional	21.425	5,5
389-395	83	1800	Bi-direccional	22.343	4,5
391-393	60	1800	Bi-direccional	10.638	4,5
391-395	62	1800	Bi-direccional	26.140	4,5
395-587	71	1800	Bi-direccional	2.036	4,5
411-587	71	1800	Bi-direccional	70.421	4,5
397-583	102	3600	Bi-direccional	4.446	3
399-583	102	3600	Bi-direccional	24.216	3
399-401	106	3600	Bi-direccional	29.500	3
399-403	49	1800	Bi-direccional	25.564	4,5
401-402	120	5400	Bi-direccional	5.547	3
402-403	97	3600	Bi-direccional	34.018	3
403-405	100	3600	Bi-direccional	44.923	3
405-407	107	3600	Bi-direccional	33.481	3
405-411	65	1800	Bi-direccional	48.789	4,5
407-409	98	3600	Bi-direccional	18.321	3
407-411	66	1800	Bi-direccional	23.498	4,5
268-571	49	1800	Bi-direccional	9.868	4
272-571	48	1800	Bi-direccional	11.259	4
272-573	42	1800	Bi-direccional	2.771	4
575-577	17	1800	Bi-direccional	2.622	4
273-575	42	1800	Bi-direccional	1.339	4
557-575	44	1800	Bi-direccional	2.226	4
251-537	39	1800	Bi-direccional	615	4
505-537	28	1800	Bi-direccional	4.169	4

Arco	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad	Tipo	Longitud (m)	Parámetro curva flujo-demora
505-507	28	1800	Bi-direccional	6.038	4
507-509	23	1800	Bi-direccional	433	4
509-511	23	1800	Bi-direccional	1.966	4
511-513	23	1800	Bi-direccional	544	4
511-515	23	1800	Bi-direccional	2.333	4
255-507	11	1800	Bi-direccional	1.041	4
503-509	20	1800	Bi-direccional	2.656	4
515-517	60	1800	Bi-direccional	3.616	4
521-523	34	1800	Bi-direccional	5.226	4
331-561	30	1800	Bi-direccional	3.529	4
561-563	40	1800	Bi-direccional	3.308	4
307-565	31	1800	Bi-direccional	7.104	4
309-565	29	1800	Bi-direccional	5.777	4
565-591	41	1800	Bi-direccional	7.897	4
595-599	55	1800	Bi-direccional	9.128	4
375-567	49	1800	Bi-direccional	4.233	4
569-581	30	1800	Bi-direccional	2.745	4
583-585	63	1800	Bi-direccional	6.908	4
585-587	62	1800	Bi-direccional	31.140	4,5
345-595	20	1800	Bi-direccional	203	4
345-597	20	1800	Bi-direccional	562	4
595-597	20	1800	Bi-direccional	569	4
343-591	20	1800	Bi-direccional	242	4
343-593	20	1800	Bi-direccional	450	4
591-593	20	1800	Bi-direccional	404	4
263-551	40	1800	Bi-direccional	261	4
263-553	40	1800	Bi-direccional	183	4
305-527	40	1800	Bi-direccional	218	4
305-529	40	1800	Bi-direccional	190	4
527-529	60	3600	Bi-direccional	244	3
244-531	14	1800	Bi-direccional	130	4
245-533	60	1800	Bi-direccional	123	4
543-547	100	3600	Bi-direccional	313	3
541-543	40	1800	Bi-direccional	287	4
543-545	40	1800	Bi-direccional	324	4
545-547	40	1800	Bi-direccional	279	4
541-547	40	1800	Bi-direccional	291	4
535-779	40	1800	Bi-direccional	919	4
281-723	40	1800	Bi-direccional	7.416	4
759-761	40	1800	Bi-direccional	2.101	4
639-641	40	1800	Bi-direccional	5.690	4
641-725	40	1800	Bi-direccional	10.437	4
725-617	40	1800	Bi-direccional	5.041	4
617-779	40	1800	Bi-direccional	2.441	4
641-643	40	1800	Bi-direccional	397	4
379-380	53	1800	Bi-direccional	2.738	4,5
380-385	53	1800	Bi-direccional	3.821	4,5
373-382	105	3600	Bi-direccional	4.609	3
382-383	105	3600	Bi-direccional	1.931	3
387-388	64	1800	Bi-direccional	7.804	4,5
388-389	64	1800	Bi-direccional	7.394	4,5
201-601	101	3600	Bi-direccional	29.864	3
601-203	101	3600	Bi-direccional	8.414	3
215-603	63	1800	Bi-direccional	6.415	4,5
603-605	63	1800	Bi-direccional	375	4,5
607-611	63	1800	Bi-direccional	4.534	4,5

Arco	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad	Tipo	Longitud (m)	Parámetro curva flujo-demora
611-217	63	1800	Bi-direccional	257	4,5
205-615	55	1800	Bi-direccional	3.908	4,5
609-217	55	1800	Bi-direccional	2.853	4,5
609-615	55	1800	Bi-direccional	15.795	4,5
217-613	71	1800	Bi-direccional	722	4,5
613-219	71	1800	Bi-direccional	64.455	4,5
267-619	31	1800	Bi-direccional	1.483	4
619-535	31	1800	Bi-direccional	2.101	4
285-621	44	1800	Bi-direccional	965	5,5
621-293	44	1800	Bi-direccional	6.864	5,5
277-623	69	3600	Bi-direccional	5.608	3
625-279	69	3600	Bi-direccional	7.339	3
219-631	40	1800	Bi-direccional	11.062	4,5
631-777	40	1800	Bi-direccional	2.792	4,5
777-577	40	1800	Bi-direccional	1.671	4,5
269-635	90	1800	Bi-direccional	8.631	4,5
635-271	90	1800	Bi-direccional	3.148	4,5
549-639	24	1800	Bi-direccional	423	4
639-555	24	1800	Bi-direccional	795	4
225-667	60	1800	Bi-direccional	537	4,5
667-669	60	1800	Bi-direccional	5.324	4,5
669-231	60	1800	Bi-direccional	3.671	4,5
279-703	97	3600	Bi-direccional	7.428	3
703-336	97	3600	Bi-direccional	34.207	3
279-705	93	1800	Bi-direccional	10.296	4,5
705-335	93	1800	Bi-direccional	6.521	4,5
707-333	56	1800	Bi-direccional	9.205	5,5
707-785	56	1800	Bi-direccional	22.563	5,5
301-715	64	1800	Bi-direccional	4.915	4,5
715-517	64	1800	Bi-direccional	9.747	4,5
295-717	45	1800	Bi-direccional	465	4
717-559	45	1800	Bi-direccional	963	4
557-719	52	1800	Bi-direccional	8.345	4
719-559	52	1800	Bi-direccional	2.030	4
283-721	51	1800	Bi-direccional	14.373	5,5
721-285	51	1800	Bi-direccional	7.278	5,5
281-724	44	1800	Bi-direccional	11.085	5,5
724-283	44	1800	Bi-direccional	16.195	5,5
263-727	100	3600	Bi-direccional	1.258	3
727-267	100	3600	Bi-direccional	3.922	3
537-731	18	1800	Bi-direccional	3.425	4
239-733	60	1800	Bi-direccional	659	4,5
733-501	60	1800	Bi-direccional	13.717	4,5
227-739	80	1800	Bi-direccional	18.024	4,5
739-233	80	1800	Bi-direccional	5.874	4,5
231-747	51	1800	Bi-direccional	5.194	4,5
747-235	51	1800	Bi-direccional	1.262	4,5
235-751	80	1800	Bi-direccional	433	4,5
751-753	80	1800	Bi-direccional	2.629	4,5
753-237	80	1800	Bi-direccional	1.143	4,5
309-755	108	3600	Bi-direccional	3.119	3
755-311	108	3600	Bi-direccional	5.888	3
297-761	35	1800	Bi-direccional	490	4,5
761-763	35	1800	Bi-direccional	6.663	4,5
763-299	35	1800	Bi-direccional	153	4,5
275-765	70	1800	Bi-direccional	3.203	4,5

Arco	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad	Tipo	Longitud (m)	Parámetro curva flujo-demora
765-277	70	1800	Bi-direccional	3.387	4,5
275-767	60	1800	Bi-direccional	7.160	4,5
767-573	60	1800	Bi-direccional	857	4,5
273-769	60	1800	Bi-direccional	749	4,5
769-573	60	1800	Bi-direccional	629	4,5
369-773	55	1800	Bi-direccional	1.108	4,5
773-775	55	1800	Bi-direccional	716	4,5
775-397	55	1800	Bi-direccional	33.602	4,5
247-783	70	3600	Bi-direccional	31	3
783-529	70	3600	Bi-direccional	5.961	3
257-647	120	3600	Uni-direccional	856	3
647-653	120	3600	Uni-direccional	4.758	3
653-651	120	3600	Uni-direccional	243	3
259-655	120	3600	Uni-direccional	5.138	3
655-649	120	3600	Uni-direccional	5.138	3
649-257	120	3600	Uni-direccional	719	3
517-645	34	1800	Bi-direccional	236	4
645-519	34	1800	Bi-direccional	178	4
519-521	34	1800	Bi-direccional	779	4
645-647	34	1800	Uni-direccional	261	4
649-519	34	1800	Uni-direccional	234	4
651-661	120	3600	Uni-direccional	370	3
661-713	120	3600	Uni-direccional	1.847	3
713-319	120	3600	Bi-direccional	8.416	3
713-663	120	3600	Uni-direccional	1.847	3
663-259	120	3600	Uni-direccional	370	3
659-523	34	1800	Bi-direccional	2.638	4
657-659	34	1800	Bi-direccional	77	4
659-655	34	1800	Uni-direccional	244	4
653-657	34	1800	Uni-direccional	259	4
657-661	34	1800	Uni-direccional	363	4
663-659	34	1800	Uni-direccional	374	4
327-329	60	1800	Bi-direccional	4.595	4,5
329-709	45	1800	Bi-direccional	2.968	4,5
709-331	45	1800	Bi-direccional	447	4,5
341-347	86	3600	Bi-direccional	9.481	3
237-241	56	1800	Bi-direccional	14.399	4,5
241-781	58	1800	Bi-direccional	985	4,5
781-243	58	1800	Bi-direccional	34	4,5
373-627	43	1800	Bi-direccional	953	4
627-581	43	1800	Bi-direccional	4.055	4
547-637	42	1800	Bi-direccional	1.023	4
637-549	42	1800	Bi-direccional	1.804	4
605-607	22	1800	Bi-direccional	1.425	4,5
601-603	40	1800	Bi-direccional	39.474	4
331-785	56	1800	Bi-direccional	22.426	5,5
501-743	39	1800	Bi-direccional	15.683	4
743-503	39	1800	Bi-direccional	3.561	4
503-729	28	1800	Bi-direccional	9.700	4
729-505	28	1800	Bi-direccional	2.431	4
381-569	60	3600	Bi-direccional	547	3
383-569	60	3600	Bi-direccional	780	3
335-701	104	3600	Bi-direccional	17.725	3
701-337	104	3600	Bi-direccional	7.813	3
333-335	120	3600	Bi-direccional	4.438	3
265-771	106	3600	Bi-direccional	32.127	3

Arco	Velocidad flujo libre (km/hr)	Capacidad	Tipo	Longitud (m)	Parámetro curva flujo-demora
771-333	106	3600	Bi-direccional	13.466	3
265-553	120	3600	Bi-direccional	2.192	3
551-553	100	3600	Bi-direccional	326	3
261-551	90	3600	Bi-direccional	9.172	3
261-643	110	3600	Bi-direccional	5.702	3
643-555	110	3600	Bi-direccional	2.611	3
545-555	110	3600	Bi-direccional	2.315	3
541-545	96	3600	Bi-direccional	471	3
226-227	100	3600	Bi-direccional	10.260	3
227-539	96	3600	Bi-direccional	5.739	3
539-541	96	3600	Bi-direccional	2.390	3
339-355	97	3600	Bi-direccional	59.810	3
353-355	120	3600	Bi-direccional	5.952	3
351-353	120	3600	Bi-direccional	7.880	3
349-351	111	3600	Bi-direccional	12.733	3
347-349	105	3600	Bi-direccional	7.251	3
623-625	69	1800	Bi-direccional	2.316	4,5
731-539	18	1800	Bi-direccional	418	4

Fuente: Elaboración propia

## 11.2 Conteos para calibración

Los conteos utilizados para calibrar el flujo asignable se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°11.2- 1: Conteos calibración flujo asignable**

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)		
		Vehículos Livianos	Camiones 2 ejes	Camiones más de 2 ejes
201	601	230	21	65
601	201	364	39	67
203	205	188	9	0
203	207	208	18	75
203	209	171	8	2
205	203	230	8	4
615	609	170	18	8
207	203	368	43	75
207	221	387	44	90
209	203	100	6	1
209	223	112	7	1
211	215	4	1	0
215	211	4	1	0
609	615	176	15	9
613	219	14	2	0
219	613	15	1	1
221	207	389	69	60
221	222	317	39	81
221	223	167	10	10
223	209	84	7	1
222	221	313	51	71
223	221	142	20	10
227	739	150	34	26
227	539	772	72	112
231	747	247	24	9
739	227	141	45	25
233	239	99	9	5
747	231	251	21	11
751	753	186	17	14
753	751	169	18	11
237	239	155	13	5
239	233	83	6	3
239	237	124	12	7
239	733	222	22	9
241	781	494	29	15
783	529	711	54	24
249	303	395	36	13
539	227	789	84	91
543	251	1557	119	112
545	555	940	104	141
251	543	1041	84	62
251	253	1024	97	53
253	251	957	79	45
253	255	542	47	41
255	253	558	43	47
647	653	426	57	34
715	301	383	27	48
655	649	442	44	32
261	551	635	91	126
551	261	627	96	124

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)		
		Vehículos Livianos	Camiones 2 ejes	Camiones más de 2 ejes
553	265	511	60	113
263	727	258	31	33
265	553	468	59	114
265	771	389	66	147
727	263	317	28	32
267	268	295	32	28
268	267	315	38	31
269	635	154	14	14
635	269	138	17	17
767	275	246	21	9
273	295	83	2	24
275	767	224	18	9
765	277	207	20	10
277	765	170	17	11
625	279	350	22	56
277	299	229	17	55
279	625	298	25	61
281	724	69	2	47
724	281	59	1	38
285	621	180	8	38
621	285	158	8	51
293	295	68	7	8
295	273	48	4	25
295	293	21	0	7
297	295	654	23	7
299	277	255	12	47
301	501	178	19	8
301	715	395	43	35
301	303	335	49	52
303	249	382	39	13
303	301	362	52	64
303	305	284	31	18
305	303	346	41	24
527	307	1343	117	47
307	527	1274	119	42
315	351	256	24	12
331	785	55	1	0
771	265	390	48	145
785	331	77	2	1
593	345	1434	117	55
345	593	1403	116	51
597	347	1962	141	60
347	341	267	5	2
347	597	1945	134	61
349	351	892	88	114
351	315	228	36	6
351	349	736	89	144
351	353	1016	107	125
353	351	924	134	153
355	339	895	72	46
359	361	112	12	10
359	367	113	19	60
361	359	120	4	4
367	359	122	17	57
773	775	42	3	2
375	377	277	39	144

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)		
		Vehículos Livianos	Camiones 2 ejes	Camiones más de 2 ejes
377	379	85	7	22
379	377	42	3	9
381	569	15	12	194
569	381	14	8	161
385	387	674	37	48
387	385	619	33	69
389	395	209	19	62
391	393	194	4	1
393	391	215	4	1
395	389	214	15	69
775	773	49	3	2
397	377	294	68	149
397	583	748	66	149
583	397	655	86	171
205	207	310	25	19
207	205	310	25	19
213	215	109	13	5
215	213	109	13	5
215	603	130	16	6
603	215	130	16	6
222	226	238	21	60
223	225	358	20	16
225	223	358	20	16
667	669	460	36	21
226	222	238	21	60
669	667	460	36	21
237	241	341	19	25
244	531	342	14	1
245	533	373	17	7
263	551	185	16	18
263	553	132	12	14
272	573	369	34	29
272	577	488	36	26
769	573	403	35	29
283	721	119	7	57
721	283	119	7	57
295	717	595	26	8
305	527	426	43	26
755	311	1397	35	12
311	755	1397	35	12
313	315	299	43	23
313	317	233	33	16
315	313	299	43	23
317	313	233	33	16
319	321	707	61	17
321	319	707	61	17
709	331	196	22	6
331	709	196	22	6
331	561	175	15	4
345	597	1311	111	54
357	369	53	7	4
365	368	52	2	1
368	365	52	2	1
369	357	53	7	4
388	389	161	13	45
389	388	161	13	45

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)		
		Vehículos Livianos	Camiones 2 ejes	Camiones más de 2 ejes
389	391	94	7	6
391	389	94	7	6
391	395	32	4	2
395	391	32	4	2
733	239	181	17	8
501	301	243	23	10
501	743	131	14	2
515	517	549	44	25
517	515	549	44	25
519	521	421	35	14
521	519	421	35	14
527	305	233	25	18
529	305	113	16	6
529	527	918	74	21
539	541	752	71	114
541	539	760	65	105
541	543	349	18	26
543	541	391	30	11
543	545	514	50	50
545	543	524	64	29
547	545	22	2	4
547	637	136	5	1
551	263	156	21	22
551	553	380	48	99
553	263	103	11	10
553	551	365	49	104
557	719	244	12	6
557	575	289	16	9
719	557	244	12	6
561	331	175	15	4
573	272	369	34	29
573	769	403	35	29
575	557	289	16	9
777	631	438	29	14
577	272	488	36	26
595	597	651	30	7
595	599	809	35	12
597	345	1260	105	50
597	595	686	29	11
599	595	795	41	8

Fuente: Elaboración propia

### 11.3 Ajuste de rutas de transporte público

Para efectos del presente estudio, se consideró una consolidación de las rutas de transporte público presentes en el área de estudio, de acuerdo con lo señalado en el siguiente cuadro.

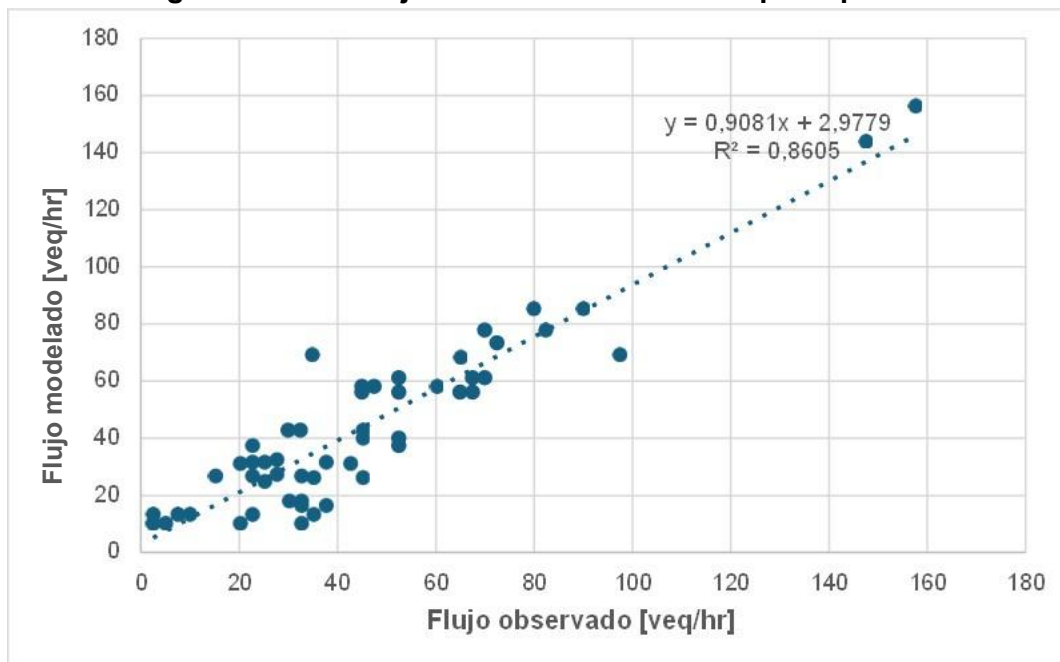
**Cuadro N°11.3- 1: Códigos de rutas de transporte público**

Códigos SATURN	Descripción Ruta
1001 - 1002	Valparaíso - Los Andes
1003 - 1004	Valparaíso - Santiago
1005 - 1006	Viña del Mar - Santiago
1007 - 1008	Valparaíso - San Antonio
1009 - 1010	Valparaíso - Norte
1011 - 1012	Santiago - San Antonio
1013 - 1014	Santiago - Norte
1015 - 1016	Concón - Reñaca Alto
1017 - 1018	Concón - Quillota
1019 - 1020	Viña del Mar - Placilla
1021 - 1022	La Calera - Llay-Llay

Fuente: Elaboración propia

El ajuste obtenido se presenta en la figura a continuación.

**Figura N°11.3- 1: Ajuste obtenido rutas transporte público**



Fuente: Elaboración propia

## 11.4 Consolidación de matrices de flujo asignable

Las matrices a priori para vehículos livianos, camiones de 2 ejes y camiones de más de 2 ejes, fueron obtenidas mediante la consolidación de la información recopilada como parte de las encuestas origen-destino. Una vez consolidadas las matrices, se aplicaron factores de expansión de acuerdo a la proporción entre el flujo observado y las muestras obtenidas para cada punto de control, obteniéndose de esta forma las matrices a priori para cada modo. Una vez obtenidas las matrices a priori, fue posible la generación de las matrices ajustadas definitivas, mediante la utilización del módulo SATME2 de SATURN.

Las variaciones entre las matrices a priori y ajustadas se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°11.4- 1: Comparación matrices a priori y ajustadas**

Modo asignable	Viajes (veh/hr)		Variación (%)
	Matriz a priori	Matriz ajustada	
Vehículos Livianos	12059,1	17250,2	0,430
Camiones 2 ejes	1149,4	1299,3	0,130
Camiones más de 2 ejes	1778,0	1662,3	-0,065

Fuente: Elaboración propia

## 11.5 Resultados de la calibración

Los resultados de la calibración de modos asignables se presentan en los siguientes cuadros.

**Cuadro N°11.5- 1: Resultados calibración, vehículos livianos**

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
201	601	230	223	7	0,50
601	201	364	364	0	0,00
203	205	188	37	151	14,29
203	207	208	197	11	0,80
203	209	171	175	-4	0,32
205	203	230	95	135	10,63
615	609	170	171	-1	0,04
207	203	368	368	0	0,02
207	221	387	377	10	0,52
209	203	100	87	13	1,35
209	223	112	125	-13	1,20
211	215	4	18	-14	4,23
215	211	4	11	-7	2,50
609	615	176	187	-11	0,83
613	219	14	19	-5	1,26
219	613	15	38	-23	4,43
221	207	389	394	-5	0,27
221	222	317	288	29	1,67
221	223	167	151	16	1,25
223	209	84	80	4	0,42
222	221	313	311	2	0,10
223	221	142	142	0	0,03

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
227	739	150	152	-2	0,18
227	539	772	779	-7	0,23
231	747	247	170	77	5,37
739	227	141	144	-3	0,24
233	239	99	197	-98	8,06
747	231	251	229	22	1,39
751	753	186	171	15	1,10
753	751	169	96	73	6,31
237	239	155	179	-24	1,85
239	233	83	169	-86	7,67
239	237	124	172	-48	3,93
239	733	222	220	2	0,13
241	781	494	342	152	7,46
783	529	711	716	-5	0,17
249	303	395	311	84	4,46
539	227	789	753	36	1,31
543	251	1557	1544	13	0,34
545	555	940	937	3	0,09
251	543	1041	1032	9	0,26
251	253	1024	1010	14	0,45
253	251	957	906	51	1,66
253	255	542	1010	-468	16,79
255	253	558	906	-348	12,87
647	653	426	420	6	0,29
715	301	383	380	3	0,16
655	649	442	439	3	0,14
261	551	635	636	-1	0,05
551	261	627	618	9	0,37
553	265	511	503	8	0,34
263	727	258	295	-37	2,22
265	553	468	474	-6	0,25
265	771	389	382	7	0,35
727	263	317	306	11	0,60
267	268	295	287	8	0,46
268	267	315	296	19	1,11
269	635	154	240	-86	6,12
635	269	138	245	-107	7,73
767	275	246	252	-6	0,36
273	295	83	91	-8	0,88
275	767	224	219	5	0,37
765	277	207	210	-3	0,21
277	765	170	167	3	0,22
625	279	350	362	-12	0,61
277	299	229	236	-7	0,43
279	625	298	297	1	0,08
281	724	69	69	0	0,00
724	281	59	119	-60	6,37
285	621	180	119	61	4,99
621	285	158	119	39	3,30
293	295	68	68	0	0,01
295	273	48	161	-113	11,05
295	293	21	30	-9	1,86
297	295	654	653	1	0,05
299	277	255	258	-3	0,16
301	501	178	185	-7	0,52
301	715	395	401	-6	0,28
301	303	335	389	-54	2,82

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
303	249	382	351	31	1,62
303	301	362	375	-13	0,68
303	305	284	376	-92	5,08
305	303	346	402	-56	2,92
527	307	1343	1075	268	7,72
307	527	1274	662	612	19,66
315	351	256	253	3	0,19
331	785	55	102	-47	5,27
771	265	390	393	-3	0,17
785	331	77	115	-38	3,83
593	345	1434	1433	1	0,02
345	593	1403	1403	0	0,00
597	347	1962	1961	1	0,01
347	341	267	268	-1	0,04
347	597	1945	1945	0	0,00
349	351	892	845	47	1,59
351	315	228	228	0	0,01
351	349	736	729	7	0,26
351	353	1016	1098	-82	2,52
353	351	924	957	-33	1,08
355	339	895	876	19	0,63
359	361	112	112	0	0,01
359	367	113	125	-12	1,10
361	359	120	118	2	0,16
367	359	122	109	13	1,17
773	775	42	42	0	0,00
375	377	277	347	-70	3,97
377	379	85	134	-49	4,67
379	377	42	89	-47	5,76
381	569	15	15	0	0,00
569	381	14	14	0	0,00
385	387	674	671	3	0,13
387	385	619	631	-12	0,50
389	395	209	204	5	0,35
391	393	194	135	59	4,64
393	391	215	145	70	5,19
395	389	214	224	-10	0,69
775	773	49	49	0	0,01
397	377	294	271	23	1,35
397	583	748	776	-28	1,02
583	397	655	634	21	0,84
205	207	310	474	-164	8,27
207	205	310	319	-9	0,53
213	215	109	109	0	0,00
215	213	109	109	0	0,04
215	603	130	127	3	0,26
603	215	130	120	10	0,87
222	226	238	288	-50	3,08
223	225	358	366	-8	0,43
225	223	358	371	-13	0,67
667	669	460	366	94	4,61
226	222	238	311	-73	4,42
669	667	460	371	89	4,38
237	241	341	342	-1	0,03
244	531	342	430	-88	4,50
245	533	373	530	-157	7,41
263	551	185	203	-18	1,30

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
263	553	132	103	29	2,65
272	573	369	394	-25	1,28
272	577	488	420	68	3,17
769	573	403	367	36	1,82
283	721	119	119	0	0,00
721	283	119	119	0	0,01
295	717	595	607	-12	0,50
305	527	426	376	50	2,48
755	311	1397	1387	10	0,27
311	755	1397	1401	-4	0,10
313	315	299	253	46	2,77
313	317	233	187	46	3,21
315	313	299	228	71	4,36
317	313	233	195	38	2,62
319	321	707	696	11	0,42
321	319	707	698	9	0,33
709	331	196	35	161	15,03
331	709	196	31	165	15,45
331	561	175	83	92	8,08
345	597	1311	991	320	9,45
357	369	53	42	11	1,59
365	368	52	54	-2	0,24
368	365	52	52	0	0,02
369	357	53	49	4	0,57
388	389	161	298	-137	9,02
389	388	161	318	-157	10,16
389	391	94	94	0	0,04
391	389	94	94	0	0,00
391	395	32	51	-19	3,00
395	391	32	41	-9	1,47
733	239	181	185	-4	0,30
501	301	243	219	24	1,56
501	743	131	1	130	16,05
515	517	549	540	9	0,38
517	515	549	546	3	0,12
519	521	421	429	-8	0,37
521	519	421	414	7	0,35
527	305	233	385	-152	8,66
529	305	113	17	96	11,86
529	527	918	698	220	7,73
539	541	752	779	-27	0,96
541	539	760	753	7	0,27
541	543	349	349	0	0,00
543	541	391	392	-1	0,05
543	545	514	480	34	1,53
545	543	524	554	-30	1,29
547	545	22	41	-19	3,36
547	637	136	131	5	0,44
551	263	156	183	-27	2,11
551	553	380	453	-73	3,57
553	263	103	111	-8	0,82
553	551	365	415	-50	2,51
557	719	244	232	12	0,79
557	575	289	301	-12	0,71
719	557	244	257	-13	0,81
561	331	175	67	108	9,82
573	272	369	415	-46	2,32

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
573	769	403	313	90	4,73
575	557	289	276	13	0,76
777	631	438	292	146	7,63
577	272	488	394	94	4,47
595	597	651	971	-320	11,23
595	599	809	722	87	3,13
597	345	1260	969	291	8,71
597	595	686	976	-290	10,06
599	595	795	708	87	3,17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°11.5- 2: Resultados calibración, camiones 2 ejes

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
201	601	21	20	1	0,23
601	201	39	47	-8	1,27
203	205	9	0	9	4,24
203	207	18	19	-1	0,33
203	209	8	9	-1	0,25
205	203	8	8	0	0,16
615	609	18	17	1	0,20
207	203	43	43	0	0,07
207	221	44	43	1	0,11
209	203	6	4	2	1,07
209	223	7	8	-1	0,39
211	215	1	1	0	0,03
215	211	1	1	0	0,49
609	615	15	15	0	0,06
613	219	2	14	-12	4,19
219	613	1	9	-8	3,56
221	207	69	69	0	0,05
221	222	39	28	11	1,84
221	223	10	9	1	0,23
223	209	7	7	0	0,01
222	221	51	39	12	1,87
223	221	20	20	0	0,00
227	739	34	31	3	0,57
227	539	72	66	6	0,67
231	747	24	22	2	0,41
739	227	45	40	5	0,74
233	239	9	8	1	0,43
747	231	21	20	1	0,15
751	753	17	21	-4	0,89
753	751	18	37	-19	3,64
237	239	13	17	-4	1,04
239	233	6	3	3	1,41
239	237	12	3	9	3,32
239	733	22	24	-2	0,43
241	781	29	20	9	1,88
783	529	54	54	0	0,06
249	303	36	19	17	3,35
539	227	84	62	22	2,54
543	251	119	105	14	1,34
545	555	104	95	9	0,88
251	543	84	83	1	0,09
251	253	97	55	42	4,88

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
253	251	79	50	29	3,58
253	255	47	55	-8	1,05
255	253	43	50	-7	1,06
647	653	57	49	8	1,08
715	301	27	40	-13	2,20
655	649	44	45	-1	0,16
261	551	91	84	7	0,71
551	261	96	92	4	0,45
553	265	60	55	5	0,66
263	727	31	30	1	0,24
265	553	59	56	3	0,34
265	771	66	55	11	1,41
727	263	28	36	-8	1,35
267	268	32	36	-4	0,68
268	267	38	38	0	0,01
269	635	14	16	-2	0,60
635	269	17	11	6	1,58
767	275	21	22	-1	0,32
273	295	2	3	-1	0,48
275	767	18	18	0	0,11
765	277	20	20	0	0,00
277	765	17	18	-1	0,13
625	279	22	22	0	0,02
277	299	17	17	0	0,01
279	625	25	25	0	0,09
281	724	2	7	-5	2,30
724	281	1	7	-6	3,07
285	621	8	7	1	0,43
621	285	8	7	1	0,28
293	295	7	7	0	0,08
295	273	4	4	0	0,00
295	293	0	0	0	0,24
297	295	23	23	0	0,01
299	277	12	12	0	0,01
301	501	19	6	13	3,68
301	715	43	34	9	1,40
301	303	49	61	-12	1,63
303	249	39	22	17	3,10
303	301	52	37	15	2,18
303	305	31	55	-24	3,70
305	303	41	20	21	3,76
527	307	117	110	7	0,68
307	527	119	114	5	0,49
315	351	24	26	-2	0,34
331	785	1	8	-7	3,43
771	265	48	45	3	0,38
785	331	2	13	-11	3,95
593	345	117	125	-8	0,74
345	593	116	117	-1	0,06
597	347	141	147	-6	0,50
347	341	5	27	-22	5,42
347	597	134	133	1	0,12
349	351	88	89	-1	0,14
351	315	36	43	-7	1,19
351	349	89	91	-2	0,18
351	353	107	113	-6	0,58
353	351	134	132	2	0,15

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
355	339	72	81	-9	1,06
359	361	12	12	0	0,04
359	367	19	27	-8	1,75
361	359	4	4	0	0,01
367	359	17	21	-4	0,90
773	775	3	6	-3	1,26
375	377	39	39	0	0,06
377	379	7	2	5	2,61
379	377	3	9	-6	2,53
381	569	12	12	0	0,00
569	381	8	8	0	0,02
385	387	37	38	-1	0,13
387	385	33	33	0	0,03
389	395	19	20	-1	0,18
391	393	4	4	0	0,02
393	391	4	4	0	0,01
395	389	15	15	0	0,03
775	773	3	0	3	2,45
397	377	68	59	9	1,07
397	583	66	62	4	0,49
583	397	86	77	9	0,95
205	207	25	24	1	0,24
207	205	25	26	-1	0,18
213	215	13	12	1	0,17
215	213	13	5	8	2,87
215	603	16	13	3	0,87
603	215	16	4	12	3,62
222	226	21	28	-7	1,58
223	225	20	23	-3	0,62
225	223	20	20	0	0,09
667	669	36	23	13	2,42
226	222	21	39	-18	3,32
669	667	36	20	16	2,93
237	241	19	20	-1	0,16
244	531	14	47	-33	6,04
245	533	17	56	-39	6,46
263	551	16	36	-20	3,86
263	553	12	0	12	4,90
272	573	34	16	18	3,58
272	577	36	33	3	0,56
769	573	35	13	22	4,49
283	721	7	7	0	0,07
721	283	7	7	0	0,09
295	717	26	21	5	0,89
305	527	43	55	-12	1,76
755	311	35	32	3	0,46
311	755	35	27	8	1,42
313	315	43	43	0	0,00
313	317	33	32	1	0,22
315	313	43	42	1	0,08
317	313	33	25	8	1,58
319	321	61	30	31	4,57
321	319	61	44	17	2,30
709	331	22	7	15	3,82
331	709	22	11	11	2,85
331	561	15	2	13	4,36
345	597	111	122	-11	0,98

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
357	369	7	6	1	0,55
365	368	2	2	0	0,00
368	365	2	2	0	0,04
369	357	7	0	7	3,74
388	389	13	20	-7	1,69
389	388	13	19	-6	1,41
389	391	7	0	7	3,68
391	389	7	3	4	1,54
391	395	4	1	3	2,32
395	391	4	4	0	0,02
733	239	17	5	12	3,53
501	301	23	24	-1	0,37
501	743	14	1	13	4,79
515	517	44	52	-8	1,17
517	515	44	44	0	0,02
519	521	35	29	6	1,14
521	519	35	26	9	1,64
527	305	25	20	5	1,01
529	305	16	0	16	5,66
529	527	74	54	20	2,44
539	541	71	66	5	0,59
541	539	65	62	3	0,34
541	543	18	20	-2	0,35
543	541	30	29	1	0,10
543	545	50	53	-3	0,35
545	543	64	59	5	0,66
547	545	2	0	2	2,00
547	637	5	5	0	0,01
551	263	21	29	-8	1,66
551	553	48	55	-7	0,98
553	263	11	0	11	4,49
553	551	49	56	-7	0,98
557	719	12	0	12	4,89
557	575	16	12	4	0,98
719	557	12	0	12	4,77
561	331	15	1	14	4,89
573	272	34	14	20	4,12
573	769	35	10	25	5,19
575	557	16	16	0	0,00
777	631	29	21	8	1,51
577	272	36	39	-3	0,49
595	597	30	25	5	0,86
595	599	35	35	0	0,00
597	345	105	94	11	1,10
597	595	29	39	-10	1,64
599	595	41	41	0	0,00

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°11.5- 3: Resultados calibración, camiones más de 2 ejes**

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
201	601	65	69	-4	0,45
601	201	67	63	4	0,51
203	205	0	0	0	0,00
203	207	75	69	6	0,66
203	209	2	1	1	0,54
205	203	4	6	-2	0,87
615	609	8	7	1	0,33
207	203	75	58	17	2,09
207	221	90	88	2	0,23
209	203	1	1	0	0,11
209	223	1	2	-1	0,73
211	215	0	0	0	0,00
215	211	0	0	0	0,09
609	615	9	16	-7	1,87
613	219	0	1	-1	1,12
219	613	1	2	-1	0,47
221	207	60	66	-6	0,81
221	222	81	80	1	0,07
221	223	10	13	-3	0,95
223	209	1	1	0	0,18
222	221	71	68	3	0,30
223	221	10	10	0	0,06
227	739	26	25	1	0,15
227	539	112	115	-3	0,27
231	747	9	9	0	0,05
739	227	25	25	0	0,05
233	239	5	6	-1	0,48
747	231	11	14	-3	0,84
751	753	14	13	1	0,40
753	751	11	11	0	0,03
237	239	5	3	2	0,80
239	233	3	8	-5	2,26
239	237	7	3	4	1,71
239	733	9	8	1	0,25
241	781	15	6	9	2,70
783	529	24	19	5	1,08
249	303	13	8	5	1,64
539	227	91	89	2	0,24
543	251	112	76	36	3,66
545	555	141	136	5	0,39
251	543	62	60	2	0,23
251	253	53	43	10	1,45
253	251	45	47	-2	0,26
253	255	41	43	-2	0,30
255	253	47	47	0	0,03
647	653	34	33	1	0,12
715	301	48	47	1	0,09
655	649	32	26	6	1,04
261	551	126	132	-6	0,56
551	261	124	128	-4	0,35
553	265	113	114	-1	0,08
263	727	33	30	3	0,52
265	553	114	113	1	0,12
265	771	147	112	35	3,11
727	263	32	27	5	0,97

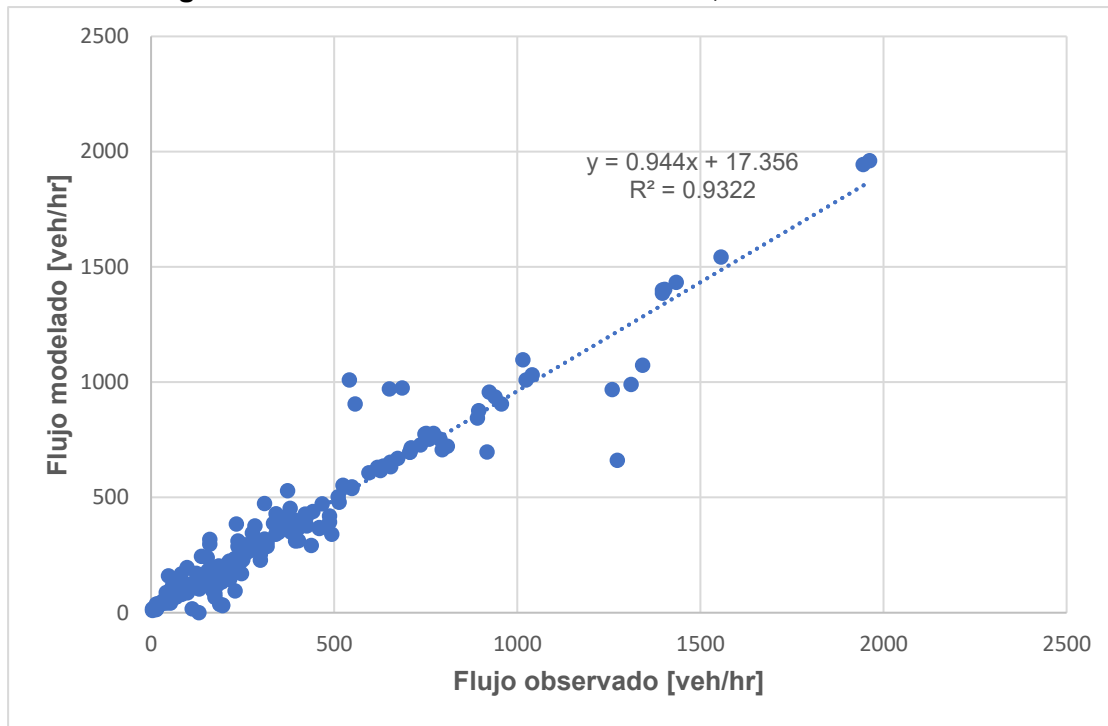
Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
267	268	28	27	1	0,18
268	267	31	27	4	0,80
269	635	14	13	1	0,35
635	269	17	12	5	1,38
767	275	9	11	-2	0,74
273	295	24	26	-2	0,40
275	767	9	9	0	0,06
765	277	10	13	-3	0,83
277	765	11	10	1	0,45
625	279	56	57	-1	0,14
277	299	55	52	3	0,48
279	625	61	60	1	0,19
281	724	47	46	1	0,14
724	281	38	51	-13	1,99
285	621	38	46	-8	1,24
621	285	51	51	0	0,04
293	295	8	15	-7	2,01
295	273	25	23	2	0,51
295	293	7	8	-1	0,46
297	295	7	6	1	0,40
299	277	47	46	1	0,18
301	501	8	11	-3	0,85
301	715	35	32	3	0,49
301	303	52	55	-3	0,45
303	249	13	12	1	0,39
303	301	64	43	21	2,94
303	305	18	35	-17	3,37
305	303	24	22	2	0,34
527	307	47	54	-7	0,98
307	527	42	34	8	1,21
315	351	12	34	-22	4,54
331	785	0	2	-2	1,91
771	265	145	141	4	0,33
785	331	1	1	0	0,33
593	345	55	50	5	0,65
345	593	51	47	4	0,54
597	347	60	55	5	0,60
347	341	2	28	-26	6,74
347	597	61	56	5	0,69
349	351	114	94	20	2,00
351	315	6	13	-7	2,32
351	349	144	134	10	0,83
351	353	125	127	-2	0,20
353	351	153	147	6	0,45
355	339	46	81	-35	4,40
359	361	10	14	-4	1,04
359	367	60	76	-16	1,96
361	359	4	3	1	0,33
367	359	57	80	-23	2,80
773	775	2	2	0	0,25
375	377	144	156	-12	0,97
377	379	22	2	20	5,76
379	377	9	15	-6	1,75
381	569	194	178	16	1,14
569	381	161	154	7	0,60
385	387	48	48	0	0,02
387	385	69	71	-2	0,22

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
389	395	62	52	10	1,32
391	393	1	1	0	0,04
393	391	1	2	-1	0,46
395	389	69	66	3	0,42
775	773	2	2	0	0,31
397	377	149	117	32	2,80
397	583	149	161	-12	0,99
583	397	171	154	17	1,32
205	207	19	18	1	0,15
207	205	19	9	10	2,81
213	215	5	0	5	3,16
215	213	5	0	5	3,16
215	603	6	0	6	3,46
603	215	6	0	6	3,46
222	226	60	80	-20	2,43
223	225	16	14	2	0,48
225	223	16	15	1	0,16
667	669	21	14	7	1,63
226	222	60	68	-8	1,06
669	667	21	15	6	1,32
237	241	25	6	19	4,76
244	531	1	11	-10	3,99
245	533	7	11	-4	1,40
263	551	18	25	-7	1,42
263	553	14	2	12	4,17
272	573	29	21	8	1,69
272	577	26	31	-5	0,97
769	573	29	21	8	1,59
283	721	57	46	11	1,52
721	283	57	51	6	0,78
295	717	8	19	-11	2,96
305	527	26	35	-9	1,70
755	311	12	19	-7	1,86
311	755	12	9	3	0,88
313	315	23	32	-9	1,74
313	317	16	20	-4	0,84
315	313	23	23	0	0,04
317	313	16	13	3	0,67
319	321	17	10	7	1,82
321	319	17	4	13	4,06
709	331	6	2	4	2,12
331	709	6	0	6	3,21
331	561	4	1	3	1,85
345	597	54	47	7	1,00
357	369	4	2	2	1,39
365	368	1	7	-6	3,11
368	365	1	20	-19	5,93
369	357	4	2	2	1,44
388	389	45	53	-8	1,15
389	388	45	66	-21	2,86
389	391	6	1	5	2,65
391	389	6	1	5	2,78
391	395	2	1	1	1,16
395	391	2	0	2	1,99
733	239	8	10	-2	0,76
501	301	10	8	2	0,63
501	743	2	0	2	1,37

Nodo Inicio	Nodo Término	Flujo (veh/hr)			GEH
		Observado	Modelado	Diferencia	
515	517	25	42	-17	2,93
517	515	25	30	-5	0,88
519	521	14	3	11	3,56
521	519	14	10	4	1,16
527	305	18	22	-4	0,89
529	305	6	0	6	3,15
529	527	21	19	2	0,54
539	541	114	115	-1	0,08
541	539	105	89	16	1,65
541	543	26	27	-1	0,28
543	541	11	10	1	0,36
543	545	50	50	0	0,04
545	543	29	49	-20	3,20
547	545	4	0	4	2,82
547	637	1	1	0	0,31
551	263	22	20	2	0,33
551	553	99	112	-13	1,26
553	263	10	10	0	0,13
553	551	104	103	1	0,06
557	719	6	3	3	1,44
557	575	9	10	-1	0,21
719	557	6	4	2	0,83
561	331	4	0	4	2,81
573	272	29	21	8	1,59
573	769	29	18	11	2,27
575	557	9	6	3	1,05
777	631	14	3	11	3,77
577	272	26	26	0	0,04
595	597	7	9	-2	0,55
595	599	12	11	1	0,38
597	345	50	43	7	0,98
597	595	11	12	-1	0,41
599	595	8	7	1	0,24

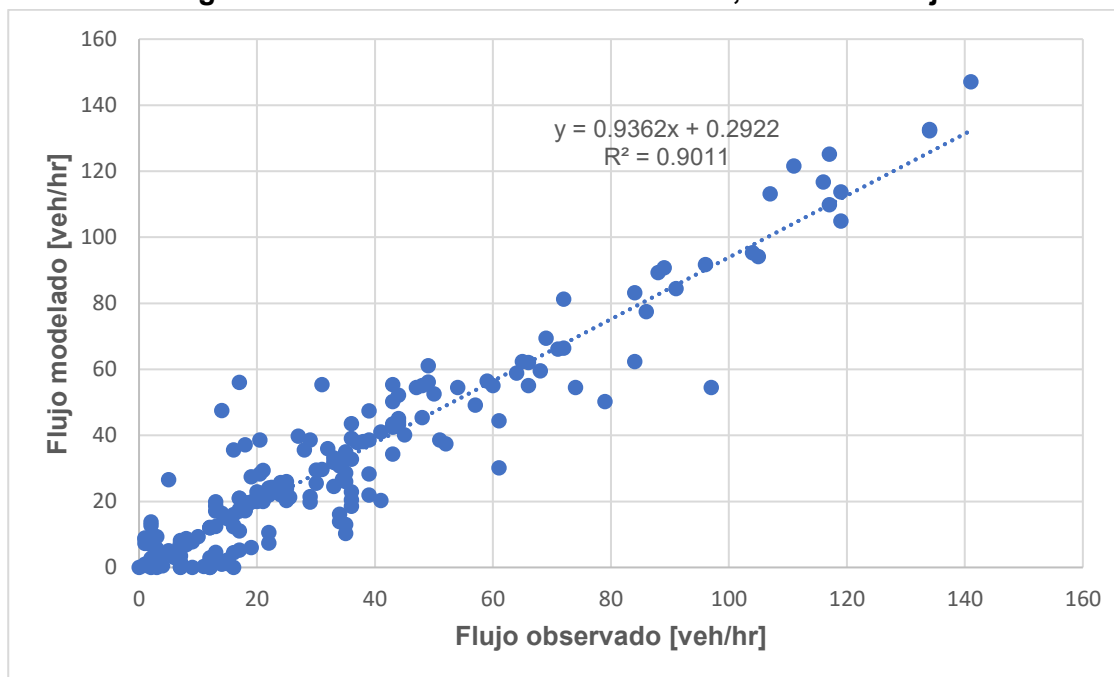
Fuente: Elaboración propia

Figura N°11.5- 1: Resultados calibración, vehículos livianos



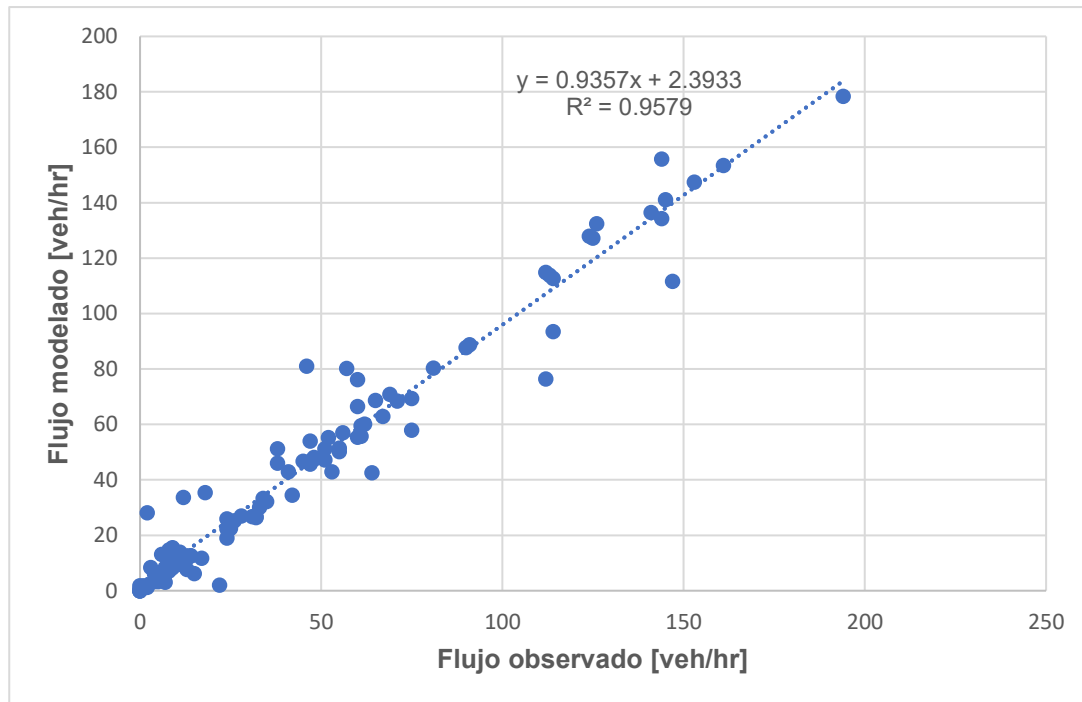
Fuente: Elaboración propia

Figura N°11.5- 2: Resultados calibración, camiones 2 ejes



Fuente: Elaboración propia

**Figura N°11.5- 3: Resultados calibración, camiones más de 2 ejes**



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, un resumen de las estadísticas de calibración obtenidas para los modos asignables se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°11.5- 4: Resumen calibración modos asignables**

Modo asignable	GEH			% GEH			R Cuadrado
	0 - 5	5 - 10	> 10	0 - 5	5 - 10	> 10	
Vehículos livianos	166	23	13	82,2%	11,4%	6,4%	0,9322
Camiones 2 ejes	197	5	0	97,5%	2,5%	0,0%	0,9011
Camiones más de 2 ejes	199	3	0	98,5%	1,5%	0,0%	0,9579

Fuente: Elaboración propia

## **12 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS DE DESARROLLO**

### **12.1 Introducción**

Como lo establecen los requerimientos del estudio, el consultor y la contraparte técnica del estudio deben definir al menos dos escenarios de desarrollo alternativos para proyectar la demanda de tránsito por la red vial, en cada uno de los cuales se evaluarán los planes de inversión que se generen para su posterior evaluación social.

En el análisis de escenarios de desarrollo, especialmente en el contexto donde la infraestructura vial y la movilidad de viajes interurbanos juegan un papel crítico, resulta fundamental apoyarse en variables económicas agregadas que capturen la dinámica global de la economía. Entre estas, el Producto Interno Bruto (PIB) destaca como un indicador macroeconómico clave, ya que refleja el crecimiento económico del país o de la región y, por extensión, su capacidad para generar actividad productiva, empleo y demanda de bienes y servicios.

La correlación histórica entre el PIB y el flujo vehicular en una región determinada no es casual, a medida que la economía crece, se incrementa la demanda de transporte- tanto de personas como de mercancías, lo que se traduce en una circulación más intensa de las vías. Esta relación ha demostrado presentar elasticidades consistentes, permitiendo modelar el comportamiento futuro del flujo vehicular a partir de proyecciones del PIB.

Para construir escenarios robustos, se emplean las expectativas tendenciales del PIB (optimistas, pesimistas o base), las cuales, al ser vinculadas con los indicadores de elasticidad histórica, ofrecen un marco cuantitativo para anticipar la demanda vial. Este enfoque no solo es metodológicamente sólido, sino también práctico, dado que el PIB es una variable ampliamente monitoreada, con proyecciones periódicas publicadas en instituciones oficiales del ámbito económico.

En este contexto, el uso del PIB como variable explicativa para el flujo vehicular se justifica por su capacidad de sintetizar el crecimiento económico agregado y su impacto en sectores vinculados al transporte. Así, las proyecciones derivadas permiten que la planificación y la toma de decisiones para las acciones en la infraestructura vial a futuro sean apropiadas.

### **12.2 Evolución del PIB Nacional**

En el cuadro siguiente, se presenta la evolución del PIB nacional anual para el período 2010 a 2024.

**Cuadro N°12.2- 1: Producto interno bruto, referencia 2018 (miles de millones de pesos)**

Periodo	1.PIB a precios corrientes	2.PIB volumen a precios del año anterior encadenado
2010	110.777,87	145.814,56
2011	121.509,30	154.889,91
2012	129.973,39	164.423,91
2013	137.309,19	169.863,89
2014	147.951,29	172.908,95
2015	158.622,90	176.629,85
2016	168.764,69	179.726,24
2017	179.314,91	182.166,38
2018	189.434,87	189.434,87
2019	195.531,72	190.636,58
2020	201.257,75	178.924,87
2021	239.418,12	199.170,08
2022	263.065,44	203.460,19
2023	281.857,49	204.520,96
2024	311.630,88	209.929,14

Fuente: Estadísticas del Banco Central de Chile

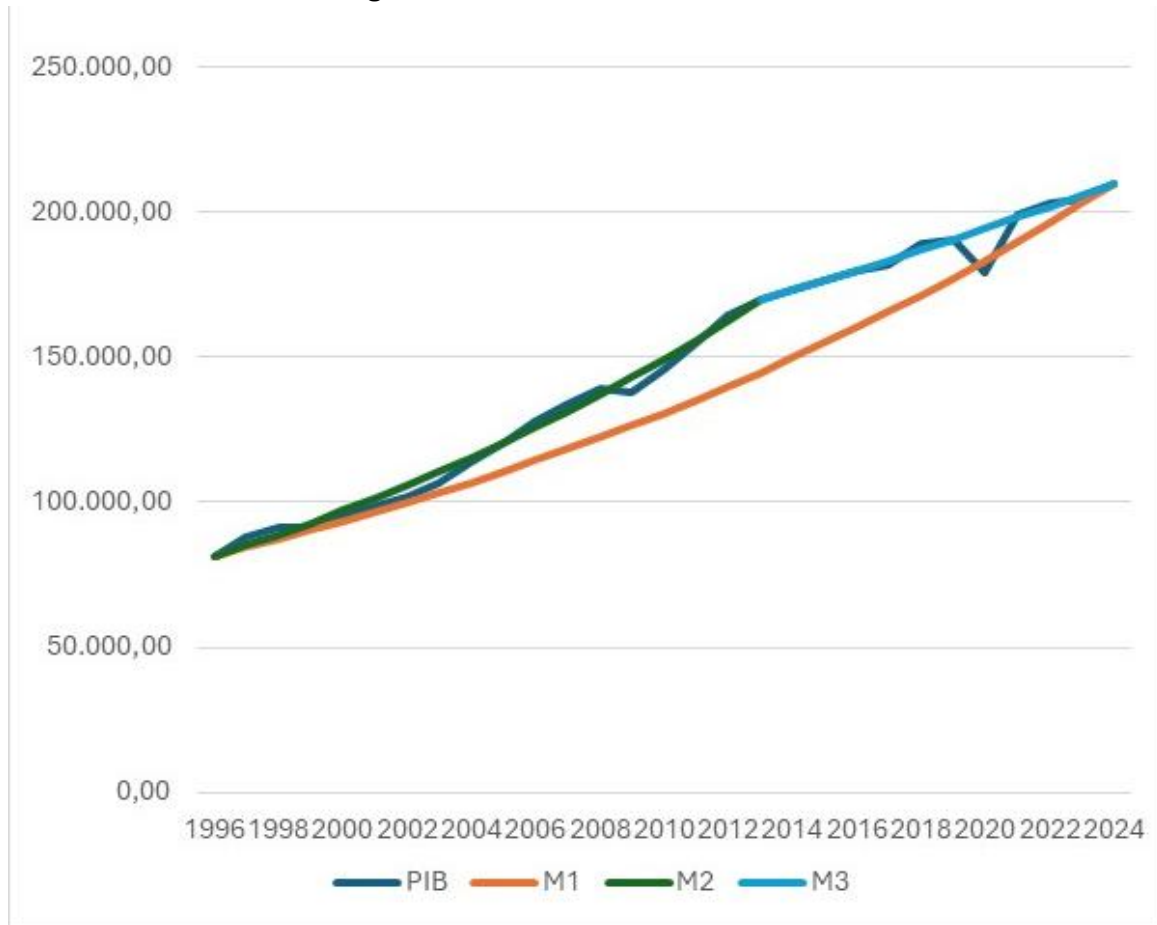
Para efectos del análisis de proyecciones, se considera las variaciones del PIB de la columna 2 “PIB volumen a precios del año anterior encadenado”. No se considera el PIB a precios corrientes, conocido también como PIB nominal, porque este mide el valor de los bienes y servicios a los precios del año en curso, sin eliminar el efecto inflación, que tiene la limitación que no distingue entre el aumento real y aumento de precios, lo que puede distorsionar las tendencias a largo plazo. En cambio, el PIB a precios constantes, indexado, mide el valor de los bienes y servicios usando los precios de un año fijo, eliminando el efecto de la inflación y es el más apropiado y el usado para comparar el PIB con variables reales, como es el tráfico vehicular, y en los modelos de elasticidad tráfico-PIB, ya que se necesitan medir cambios en los volúmenes, no en precios.

### 12.3 Escenarios de desarrollo propuestos para la modelación

La serie histórica del PIB es ilustrada en la figura siguiente (curva PIB). Presenta una tasa media de crecimiento de 3,43% en el período 1996 a 2024 (curva M1). Sin embargo, se observa un claro cambio de tendencia en el año 2013. En efecto, el PIB creció a una tasa media de 4,40% en el período 1996 a 2013 (curva M2), y una tasa media de 1,94% en el período 2013 a 2024 (curva M3).

En el gráfico se observa además claramente el efecto de las crisis del período, en los años 1999 (Asia), 2009 (Financiera) y 2020 (Pandemia).

**Figura N°12.3- 1: Crecimiento del PIB**



Con este antecedente, el consultor propone una proyección mayor, según la cual a partir de ahora se continuaría la tendencia larga, el modelo M1, y una proyección menor, según la cual a partir de ahora se continuaría la tendencia corta, el modelo M3,

Existen fuentes que entregan indicadores asociados a tasas de crecimiento del PIB para cortes temporales futuros, los cuales son, en la mayoría de los casos, a muy corto plazo. Sin embargo, hay dos fuentes que contienen proyecciones de largo plazo.

Las fuentes de proyecciones conocidas disponibles corresponden a las proyecciones del PIB de mediano plazo del Banco Central y las que se han indicado en el estudio Plan Director de Infraestructura 2025-2055, correspondiente a proyecciones realizadas para DIRPLAN-MOP por la Dirección de Extensión y Servicios Externos de la Universidad Católica (DESE).

El Banco Central, a partir del crecimiento del PIB del 2,6% del año 2024, proyecta el crecimiento de este indicador a corto y mediano plazo, considerando un crecimiento del 2,0% anual entre los años 2025 y 2029 y del 1,8% anual para los años entre 2030 al 2035.

En tanto, que en el estudio de DESE para DIPLAN-MOP, las proyecciones del PIB son más pesimistas e indican una tasa anual del 1,49% anual para el periodo 2025 -2035, del 1,29% anual para el período 2036 al 2045 y por último del 1,14% anual para el periodo 2045 al 2055.

En el cuadro siguiente, se presenta esta información de las tasas de crecimiento y el valor que tendría el PIB en los años correspondientes:

**Cuadro N°12.3- 1: Proyecciones estimadas de crecimiento del PIB Nacional**

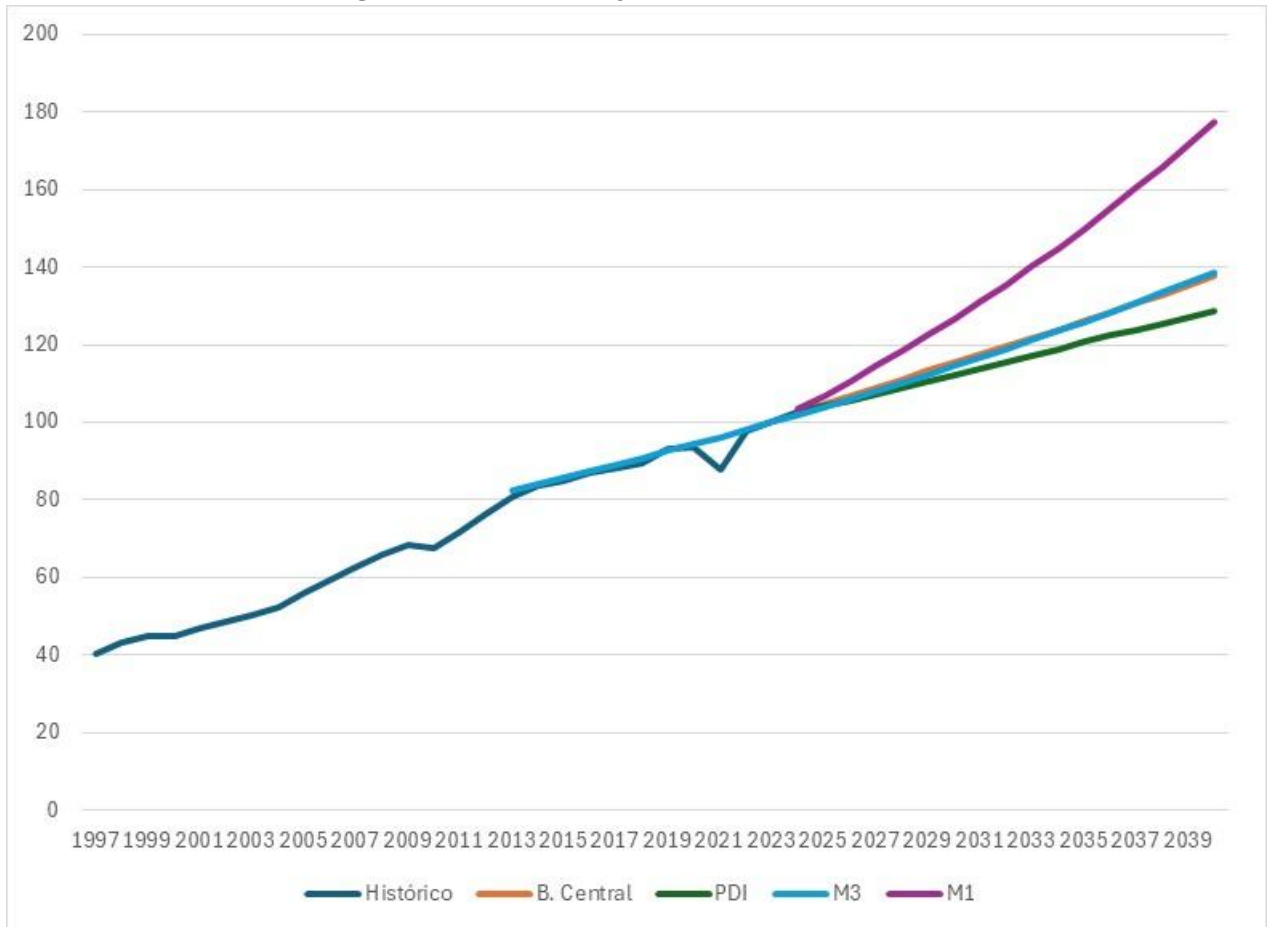
AÑO	Tasa crec. Bco Central %	PIB	Tasa crec. DESE %	PIB
		Miles Millones \$		Miles Millones \$
2023		204.520,96		204.520,96
2024	2,6	209.929,14	2,60	209.929,14
2025	2,0	214.127,72	1,49	213.057,08
2026	2,0	218.410,27	1,49	216.231,63
2027	2,0	222.778,48	1,49	219.453,48
2028	2,0	227.234,05	1,49	222.723,34
2029	2,0	231.778,73	1,49	226.041,92
2030	1,80	235.950,75	1,49	229.409,94
2031	1,80	240.197,86	1,49	232.828,15
2032	1,80	244.521,42	1,49	236.297,29
2033	1,80	248.922,81	1,49	239.818,12
2034	1,80	253.403,42	1,49	243.391,41
2035	1,80	257.964,68	1,49	247.017,94
2036			1,29	250.204,47
2037			1,29	253.432,11
2038			1,29	256.701,38
2039			1,29	260.012,83
2040			1,29	263.367,00
2041			1,29	266.764,43
2042			1,29	270.205,69
2043			1,29	273.691,35
2044			1,29	277.221,96
2045			1,29	280.798,13
2046			1,14	283.999,23
2047			1,14	287.236,82
2048			1,14	290.511,32
2049			1,14	293.823,15
2050			1,14	297.172,73
2051			1,14	300.560,50
2052			1,14	303.986,89
2053			1,14	307.452,34
2054			1,14	310.957,30
2055			1,14	314.502,21

Fuente: Elaborado de Banco Central y DESE

Para completar este cuadro el Consultor ha supuesto que la proyección del Banco Central en 2036-2040 mantiene proporcionalidad con la proyección del PDI, lo cual da una tasa de 1,56% para el período.

La figura siguiente ilustra estas dos proyecciones. Como comparación, se ha agregado las proyecciones M1 y M3 del consultor.

Figura N°12.3- 2: Proyecciones del PIB



Se observa que la proyección M3 es indistinguible de la proyección del Banco Central en la escala del gráfico. Se observa además que la proyección M1 es muy distinta a las otras tres y es la única que plantea un escenario realmente optimista. De acuerdo a esto, el consultor propone adoptar la proyección M1 como escenario alto y la proyección del PDI como escenario bajo.

## 13 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE VIAJES

### 13.1 Introducción

Esta actividad consiste básicamente en estimar y proponer las tasas de crecimiento del flujo vehicular, para las distintas vías que componen la red vial de análisis.

Para estimar estas proyecciones de crecimiento futuro del flujo vehicular se realizó un análisis de correlación entre la evolución histórica de ellos a partir de los registros de pasadas de vehículos por los peajes troncales de las vías concesionadas con la evolución del PIB nacional. De esta manera, se obtiene un coeficiente de elasticidad que permite establecer en cuanto varía el tránsito ante variaciones del PIB.

Para ello, se utilizó un modelo exponencial del tipo:

$$Y = Ae^{\beta X}$$

Cuya expresión logarítmica es:

$$\ln(Y) = \ln(A) + \beta \ln(X)$$

En el caso de una regresión entre el PIB y el Tránsito, la variable dependiente Y representa el volumen de tránsito y la variable independiente X corresponde al PIB. En este modelo log – log, el coeficiente  $\beta$  corresponde al valor de la elasticidad.

### 13.2 Estadísticas del tráfico vehicular

Para las estadísticas de tránsito el análisis se realizó para cada tipo de vehículo, los que son clasificados de la siguiente manera:

Clasificación	Tipos de Vehículos
VL : Vehículos Livianos	Autos y Camionetas de todo tipo
CL: Camiones Livianos	Camiones de 2 ejes
CP: Camiones Pesados	Camiones de más de 2 ejes
Buses: Buses	Buses de 2 ejes y de más de 2 ejes

El flujo vehicular considerado fue el del volumen anual de los distintos tipos de vehículos por cada una de las plazas de peajes troncales ubicados en las carreteras concesionadas existentes en la región de Valparaíso. En algunas rutas, se incluyó el peaje troncal más próximo al límite de la ruta concesionada.

Las plazas de peaje troncales incluidas en el análisis fueron:

Nº	PEAJES TRONCALES
1	Ruta 5 Pichidangui
2	Ruta 5 El Melón
3	Ruta 5 Laa Vegas
4	Ruta 57 Chacabuco
5	Nogales Puchuncaví
6	Ruta 68 Zapata
7	Ruta 68 Troncal Sur
8	Ruta 60 Quillota
9	Ruta 78 Melipilla
10	RVLC Ruta F-962
11	RVLC Ruta F-90
12	RVLC Nuevo Camino Costero

RVLC: Red Vial Litoral Central

En los cuadros siguientes se presenta el valor de los flujos anuales por tipo de vehículo en cada una de las plazas de peajes troncales de las carreteras concesionadas, en la serie histórica 2010-2023.

**Cuadro N°3-2- 1: Flujos anuales de Vehículos Livianos**

PEAJES TRONCALES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
01 Ruta 5 Pichidangui	1.382.569	1.463.201	1.635.271	1.775.754	1.805.099	1.975.571	2.111.886	2.246.846	2.319.479	2.338.070	1.813.210	2.511.418	2.911.428	2.230.108
02 Ruta 5 El Melón	1.365.138	1.477.683	1.645.993	1.786.814	1.834.650	1.905.150	2.230.120	2.644.195	2.836.936	2.971.364	2.410.065	3.467.658	2.608.792	4.011.069
03 Ruta 5 Laa Vegas	3.974.766	4.244.308	4.617.278	4.895.453	4.962.022	5.606.984	6.082.824	6.485.165	6.663.784	6.053.267	5.360.739	7.593.403	8.432.935	8.218.975
04 Ruta 57 Chacabuco	2.399.505	2.741.870	2.893.286	3.023.051	3.180.837	3.358.547	3.599.326	3.672.752	3.674.115	3.664.471	2.274.254	3.078.838	3.803.276	3.841.880
05 Nogales Puchuncaví	787.426	882.810	986.482	965.784	924.448	1.170.182	1.088.342	1.188.266	1.207.068	1.251.288	1.044.991	1.481.502	1.511.441	1.468.641
06 Ruta 68 Zapata	6.436.709	6.781.534	7.315.609	7.853.294	8.400.636	9.166.791	9.781.023	10.079.522	10.539.385	10.165.184	6.105.636	8.842.512	11.445.789	11.107.079
07 Ruta 68 Troncal Sur	6.770.323	7.193.195	7.973.740	9.083.479	9.496.820	10.289.443	11.087.736	11.928.188	12.364.422	13.118.733	10.034.545	14.119.546	15.824.683	15.574.275
08 Ruta 60 Quillota	1.126.028	1.261.314	1.448.031	1.689.508	1.773.378	1.894.094	2.038.649	2.174.812	2.265.093	2.432.886	1.900.312	2.739.779	3.147.190	2.908.176
09 Ruta 78 Melipilla	2.690.940	2.889.221	3.186.140	3.419.254	3.555.052	3.882.871	4.104.566	4.209.978	4.284.136	3.755.119	2.601.132	3.576.812	4.626.997	4.621.088
10 RVLC Ruta F-962	733.782	741.244	815.275	911.249	971.377	1.121.013	1.262.371	1.324.386	1.516.806	1.448.271	1.111.085	1.596.804	1.694.771	1.589.440
11 RVLC Ruta F-90	990.718	1.067.966	1.195.514	1.271.326	1.371.455	1.541.388	1.659.787	1.738.570	1.734.213	2.000.000	1.425.506	2.118.089	2.485.078	2.325.988
12 RVLC Nuevo Camino Costero	990.718	1.067.966	1.195.514	1.271.326	1.371.455	1.541.388	1.659.787	1.738.570	1.734.213	2.000.000	1.425.506	2.118.089	1.373.030	1.285.208
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>29.648.602</b>	<b>31.812.312</b>	<b>34.908.133</b>	<b>37.946.292</b>	<b>39.647.229</b>	<b>43.463.332</b>	<b>46.704.417</b>	<b>49.431.260</b>	<b>51.138.651</b>	<b>51.198.653</b>	<b>37.606.981</b>	<b>53.243.450</b>	<b>60.065.410</b>	<b>59.181.937</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de DGC-MOP

**Cuadro N°3-2- 2: Flujos anuales de Camiones Livianos**

PEAJES TRONCALES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
01 Ruta 5 Pichidangui	183119	198408	211172	216381	217060	221445	226679	233240	233540	161.221	224.491	210.347	157.170	
02 Ruta 5 El Melón	149.145	156.157	161.680	176.489	167.662	169.078	185.869	183.964	167.609	161.221	196.553	131.186	151.632	
03 Ruta 5 Laa Vegas	461.259	484.297	496.513	510.439	516.484	547.159	576.100	582.449	676.227	692.803	592.186	552.284	598.355	
04 Ruta 57 Chacabuco	187.132	191.757	192.044	199.574	196.403	197.266	200.977	199.460	195.747	199.915	183.627	223.774	227.001	
05 Nogales Puchuncaví	22134	24.068	23.523	23.045	46.344	26.536	68.370	25.323	26.318	26.160	27.570	36.241	35.364	
06 Ruta 68 Zapata	495420	528593	547877	575687	581260	599072	626065	613359	579622	574700	503640	575177	548231	
07 Ruta 68 Troncal Sur	231.555	256.684	263.335	289.084	296.742	315.957	338.803	327.942	296.541	316.003	369.693	414.791	372.437	
08 Ruta 60 Quillota	86.534	91.736	98.134	106.194	114.123	119.397	131.614	132.480	142.959	151.806	166.344	197.177	171.717	
09 Ruta 78 Melipilla	172.613	184.811	200.465	207.903	199.177	211.889	226.077	225.794	239.425	201.477	195904	262.056	240.388	
10 RVLC Ruta F-962	51.161	70.851	76.395	81.366	81.322	83.365	86.778	78.604	96.453	103.660	104.856	129.557	117.550	
11 RVLC Ruta F-90	13.908	19.542	21.852	22.057	24.681	25.562	26.677	37.751	34.615	32.151	34.305	41.990	40.980	
12 RVLC Nuevo Camino Costero	4.869	6.026	7.541	9.683	11.017	11.887	13.384	15.804	15.011	15.391	16.226	21.860	21.860	
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2.068.848</b>	<b>2.212.930</b>	<b>2.297.451</b>	<b>2.416.902</b>	<b>2.448.286</b>	<b>2.617.147</b>	<b>2.687.368</b>	<b>2.650.514</b>	<b>2.619.692</b>	<b>2.481.671</b>	<b>2.356.571</b>	<b>2.876.961</b>	<b>2.734.772</b>	

Fuente: Elaboración propia con base en información de DGC-MOP

**Cuadro N°3-2- 3: Flujos anuales de Camiones Pesados**

PEAJES TRONCALES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
01 Ruta 5 Pichidangui	591.664	659.497	716.108	729.234	693.027	699.668	721.211	710.946	808.548	904.489	852.156	910.689	877.252	
02 Ruta 5 El Melón	316.461	318.756	318.734	376.410	358.491	342.552	353.622	377.763	402.993	419.521	430.182	508.504	347.965	
03 Ruta 5 Laa Vegas	953.961	1.055.653	1.182.257	1.221.673	1.201.378	1.259.420	1.242.613	1.214.871	1.243.757	1.190.722	1.347.869	1.454.561	1.366.490	
04 Ruta 57 Chacabuco	395.764	373.276	388.808	372.872	342.697	344.454	345.383	360.290	370.972	381.510	377.368	467.440	491.189	
05 Nogales Puchuncaví	124.500	156.774	226.343	239.264	225.014	226.879	207.317	210.041	171.102	173.453	178.472	221.898	150.019	
06 Ruta 68 Zapata	619.759	656.320	694.750	736.063	763.157	751.353	751.624	856.898	842.740	792.168	638.698	779.855	729.064	
07 Ruta 68 Troncal Sur	59.280	70.047	69.615	74.236	72.893	75.884	79.384	82.715	82.206	89.174	101.276	111.046	91.184	
08 Ruta 60 Quillota	94.299	101.104	108.517	105.401	111.503	120.519	149.497	112.175	134.117	138.258	138.865	172.558	164.423	
09 Ruta 78 Melipilla	623.862	607.278	684.959	752.191	685.327	737.270	738.667	802.940	958.920	841.446	767.691	921.864	814.880	
10 RVLC Ruta F-962	94.299	101.104	108.517	105.401	111.503	120.519	149.497	112.175	134.117	138.258	138.865	172.558	164.423	
11 RVLC Ruta F-90	250.329	349.859	385.928	406.208	417.901	420.537	455.377	435.840	552.105	598.887	606.101	807.124	18.880	
12 RVLC Nuevo Camino Costero	1.754	2.279	1.956	2.140	4.570	8.220	7.620	3.807	4.471	6.341	5.851	6.523	5.263	
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>4.126.932</b>	<b>4.451.947</b>	<b>4.882.492</b>	<b>5.121.093</b>	<b>4.987.461</b>	<b>5.106.675</b>	<b>5.261.812</b>	<b>5.280.461</b>	<b>5.706.048</b>	<b>5.674.227</b>	<b>5.593.384</b>	<b>6.534.420</b>	<b>5.864.010</b>	

Fuente: Elaboración propia con base en información de DGC-MOP

**Cuadro N°3-2- 4: Flujos anuales de Buses**

FEAJES TRONCALES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
01 Ruta 5 Pichidangui	136.136	173.578	193.496	203.754	196.458	185.929	181.558	181.743	107.658	s.i.	s.i.	172.514	144.920	160.934
02 Ruta 5 El Melón	201.396	230.594	278.308	237.129	232.174	219.775	216.583	222.096	233.817	224.875	117.741	134.869	204.683	199.354
03 Ruta 5 Laa Vegas	318.274	330.398	340.889	342.437	340.004	333.836	334719	346.575	202.045	s.i.	s.i.	202.965	232.540	129.221
04 Ruta 57 Chacabuco	162.961	161.947	160.201	153.969	157.874	155.069	156.231	155.421	149.887	142.191	57.247	68504	108.207	123515
05 Nogales Puchuncavi	17.019	16.351	18.928	17.013	63.478	16.953	32.052	22.090	20.523	18.850	12.044	9.461	13.088	13.789
06 Ruta 68 Zapata	478.440	483.080	494.916	508.817	509.939	540.386	560.414	572.590	585.696	549.579	190.299	217.336	345.115	359.439
07 Ruta 68 Troncal Sur	83.654	75.305	85.187	147.782	111.455	117.641	134.421	213.471	224.623	219.345	105.893	124.432	182.669	187.625
08 Ruta 60 Quilota	28.359	30.889	35.276	45.680	49.378	65.294	64.732	71.092	77.407	80.429	32.082	38.037	66.299	76.870
09 Ruta 78 Melipilla	128.268	132.865	133.917	123.862	119.780	118.890	135.695	133.965	139.061	117.240	53.176	47.444	106.544	172.710
10 RVLIC Ruta F-962	36.407	29.120	29.651	30.083	34.341	32.078	37.312	46.695	52.391	42.329	16.007	13.852	22.889	26.817
11 RVLIC Ruta F-90	52.773	57.319	60.027	61.534	61.325	62.522	66.637	67.205	62.401	64.662	30.961	32.172	48.234	54.568
12 RVLIC Nuevo Camino Costero	2.208	2.194	3.075	3.850	4.805	5.311	4.907	5.171	5.540	5.499	4.431	3.240	4.369	5.876
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>1.645.095</b>	<b>1.723.641</b>	<b>1.833.671</b>	<b>1.875.720</b>	<b>1.881.011</b>	<b>1.853.694</b>	<b>1.925.261</b>	<b>2.038.114</b>	<b>1.861.051</b>	<b>1.464.998</b>	<b>619.891</b>	<b>1.064.626</b>	<b>1.479.577</b>	<b>1.510.718</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de DGC-MOP

**13.3 Resultados de las regresiones Flujo – PIB**

El análisis de regresión se realizó entre la suma anual de cada tipo de vehículo del periodo 2010-2023, con el valor del PIB anual real del periodo 2010- 2023 del Banco Central,

Los valores del coeficiente de elasticidad y los indicadores estadísticos correspondientes a R<sup>2</sup> ajustado y el t-estadístico, que indican la bondad de la regresión, fueron los siguientes:

**Cuadro N°13.3- 1: Resultados de la Regresión**

	Total VL	Total CL	Total CP	Total Buses
<b>Elasticidad</b>	<b>2,184</b>	<b>0,875</b>	<b>1,073</b>	<b>0,599</b>
R2 ajustado	0,927	0,794	0,831	0,823
t- estadístico	12,871	7,139	8,044	6,187

Fuente: Elaboración propia

**13.4 Tasas de crecimiento futuro por tipo de vehículo según escenarios de desarrollo**

Aplicando las elasticidades al PIB para cada caso y tipo de vehículo se obtiene el resultado mostrado en el cuadro siguiente. El detalle del cálculo está en el anexo digital, archivo “Proyecciones por tipo de vehículo.xls”.

**Cuadro N°13.4- 1: Factores para llevar los flujos de 2024 a flujos del año indicado**

Escenario bajo	Vehículos livianos	Camiones livianos	Camiones pesados	Buses
2024	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2030	1.2114	1.0803	1.0996	1.0548
2040	1.6328	1.2183	1.2745	1.1459
2050	2.1206	1.3534	1.4502	1.2321
<b>Escenario alto</b>				
2024	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2030	1.5415	1.1930	1.2415	1.1298
2040	3.1709	1.6009	1.7804	1.3847
2050	6.5226	2.1483	2.5532	1.6971

Fuente: Elaboración propia

## **14 SITUACIÓN BASE**

### **14.1 Introducción**

La situación base corresponde a todas aquellas obras viales actualmente existentes y que forman parte de la red de modelación, como aquellas obras de inversión programadas que serán construidas durante el horizonte de evaluación del estudio.

La Región de Valparaíso es la que posee la mayor cantidad de carreteras concesionadas, formando parte de su red vial estructurante conectada con la Región Metropolitana y el sur y norte del país, con los principales puertos, zonas productivas, de servicios y de centros logísticos de la región y de la zona central del país.

Dentro de estos proyectos futuros, los más relevantes están constituidos por las obras viales concesionadas en construcción y aquellas contempladas en las segundas concesiones viales adjudicadas al presente, así como las que están dentro de la cartera de concesiones para los próximos años.

También se identifican algunos proyectos viales que están en la cartera de inversiones de la Dirección de Vialidad del MOP y cuyas inversiones han sido aprobadas y corresponden específicamente a obras que se desarrollan con financiamiento sectorial regional.

Por último, se reseñan un conjunto de inversiones en obras portuarias, ferroviarias y de otra índole, que posiblemente tendrán incidencia en los volúmenes de tráfico de cargas por carretera a futuro, en desmedro del tráfico vehicular, pero para ello se requeriría de un análisis específico de partición modal que no está dentro del análisis de este estudio, para lo cual se solo se realizarán algunos supuestos de en qué porcentaje afectaría al flujo de carga por camión.

### **14.2 Proyectos viales concesionados**

En la Región existen un total de 10 obras concesionadas, de las cuales 9 corresponden a concesiones viales y una corresponde a una edificación pública, que es el Puerto Terrestre Los Andes.

La descripción de cada una de las concesiones viales se presentó en detalle en el capítulo 2.2 de este Informe.

#### **14.2.1 Cuadro Resumen**

En el cuadro siguiente, se presenta el detalle de cada una de las concesiones descritas en el capítulo 2.2, orientada básicamente a identificar los proyectos u obras de cada concesión que implicarían un aumento de capacidad de la ruta de que se trate. Esto es necesario para

configurar la situación base a lo largo del horizonte de evaluación.

**Cuadro N°14.2- 1: Obras Concesionadas de Situación Base**

CONCESIÓN	Plazo Concesión	Long. total Concesión Km	Nuevas Obras ampliación capacidad	Km Nuevas obras	Ubicación nuevas obras	Fecha estimada PSP de Nuevas Obras
En Explotación <b>2da Concesión Túnel El Melón</b> Inicio 4/abr/2016	Máximo 15 años	5,2 km.	Construcción de nuevo túnel El Melón 2 y modernización del primer túnel	5,2 km	Túnel Melón 2 en dirección Norte, emplazado en paralelo al primer Túnel El Melón, el que fue modernizado para cumplir actuales estándares de seguridad y servicio	Ejecutadas y en Servicio
En Explotación <b>2da Concesión Ruta Nogales--Puchuncaví y Variantes,</b> Inicio 2da concesión 07/06/2016	VPlm>= ITC ó plazo max de 38 años ITC= UF 20.000.000	Ruta F20 : 27 km. By Pass Puchuncaví: 7 km Variante Ventanas: 9 km.	Vía doble 2 sentidos, sector cuesta			En servicio
			doble calzada de 2 pistas por sentido	7 km	Al poniente de ruta F-30-E	En servicio
			calzada simple	9 km	al oriente de ruta F30E, entre actual enlace Quintero hasta el enlace Puchuncaví	No ejecutada
En Construcción <b>Ruta 66 Camino de La Fruta.</b> Inicio 09/11/2019	VPlm>= ITC ó plazo max de 540 meses ITC= UF 20.000.000	141 km.	Construcción de variantes en calzada simple	66,62 km.	varios sectores (tabla N°24 punto 2.3.1.1 BALI _Ref)	Total 2028
			Construcciones variantes en doble calzada	11,35 km.	varios sectores (tabla N°25 punto 2.3.1.2 BALI _Ref)	
			Ampliación a Segundas calzadas	15,25 km	varios sectores (tabla N°26 punto 2.3.1.3 BALI Ref)	
			Intersecciones a desnivel		varios puntos en tabla N°28 punto 2.3.1.3 (BALI Ref)	
			Variante San Juan	15,07 km	Inicio Km 121,930 - Fin Km 137,0	
Segunda concesión <b>Ruta 78 Autopista Santiago San Antonio.</b> Inicio 2da Concesión 11/03/2022	360 meses (ap 30 años) (aprox 2052) ó VPlm >= ITC (UF) ITC= 25.157.777	132,8 km	Terceras pistas Talagante Melipilla	26,8 km.	km 38,9 - km 65,7 subsector C. Vel proyecto 100 km/h	Estimado 2027
			Intervención en cruce ffcc preexistente		km. 112,17 paso inferior acceso a Puertos	
			Terceras pistas tramo enlace Reuss hasta ramales de accesos a Puerto	4,2 km.	Inicio enlace Reuss km. 109,0 Fin troncal de/a rotonda Pablo Neruda km. 112,3	
			Nuevo Acceso a Puerto		Fin Puerto Exterior km. 113,2	
Segunda Concesión <b>Ruta 5 Santiago - Los Vilos.</b> Inicio 21/02/2025	ITC = UF 47.695.500 o máx. 360 meses	223,4 km, incluido Túnel El Melón	cuartas Pistas	11,22	Enlace Buenaventura (Km 14,54)-Enlace Batuco-Liray (Km 25,22)	Estimado 2030
			terceras pistas	101,88	Enlace Batuco Liray (km25.22) -Enlace Acceso Sur Túnel el Melón Km 127,1 (1)	
			terceras pistas	0,3	Tramo túnel La Calavera entre Km 93,5 y 93,8 tres pistas por sentido	
			calles de servicio		desde Enlace Batuco Liray hacia el norte en distintos sectores	
(1) Con excepción cuesta Las Chilcas, entre Km. 74,7 - 78.38 donde se mantiene perfil actual que considera 3 pistas en sentido norte sur y dos pistas en sentido sur-norte						
Segunda Concesión <b>Interconexión Vial Santiago-Valparaíso-Viña del Mar. Ruta 68 y otras.</b> Licitada 2024, pendiente el decreto de adjudicación	VPlm >= ITC (UF) ITC= 45.790.000 UF o máx. 360 meses	troncal Ruta 68: 109,2 Km Ruta 60 CH Troncal Sur: 20,55 Km Ruta 60CH Vía Las Palmas: 9,95 Km Total, aprox 141 km.	Terceras Pistas Ruta 68	2.7	Desde Enlace A. Vespuccio - a Enlace Costanera Norte	Total, obras estimada año 2033
			Cuartas Pistas Ruta 68	8.3	Desde Enlace Costanera Norte - a Actual Peaje Lo Prado	
			3era Calzada (dos pistas reversibles) . Ruta 68	82,8	Desde Peaje Lo Prado - a enlace La Pólvara	
			Túnel Lo Prado 3 (2 pistas)	3.0		
			Túnel Zapata 3 (2 pistas)	1.3		
			Calles de servicio	130		
			Pavimentación ruta F-852 (sector Lo Vázquez)			
			Prolongación calle décima en Placilla-Enlace Las Cenizas			

Fuente: Elaboración propia

### 14.3 Proyectos de la Dirección de Vialidad MOP en ejecución

En el cuadro siguiente se presentan los proyectos viales en etapa de ejecución en la región de Valparaíso y registrados en la cartera de proyectos de inversión 2024-2029 del MOP.

**Cuadro N°14.3- 1: Listado de Proyectos Viales en ejecución Región de Valparaíso**

Región	Servicio	Nombre Proyecto	Bip	Programa
Valparaíso	Dirección de Vialidad	REPOSICION PUENTE EL MOLINO, RUTA E-405, PROV. SAN FELIPE	30106702-0	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	CONSTRUCCION TUNEL LA GRUPO 2, PROV. PETORCA	30469338-0	RUTA PRECORDILLERANA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	MEJORAMIENTO RUTA F-100-G, SECTOR PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO, COM. OLMUE	40029858-0	RUTAS INTERREGIONALES
Valparaíso	Dirección de Vialidad	CONSTRUCCION ENLACE EL VERGEL RUTA 60 CH (CAMINO LA POLVORA)	30483803-0	VIALIDAD URBANA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	MEJORAMIENTO CAMINO MIRASOL - BIF. QUINTAY, COM. DE ALGARR. Y CASABL	20191064-0	DESARROLLO VIAL AREAS COSTERAS
Valparaíso	Dirección de Vialidad	AMPLIACION RUTA F-30-E S: CRUCE RUTA F-20 - CONCON, PROV. VALPARAISO	30107026-0	DESARROLLO VIAL AREAS COSTERAS
Valparaíso	Dirección de Vialidad	CONSTRUCCION CONEXIÓN VIAL ACCESO NORTE A SAN ANTONIO	30137246-0	VIALIDAD URBANA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU	40011794-0	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	AMPLIACION RUTA F-30-E, SECTORES: SANTA ADELA, MANTAGUA Y SANTA JULIA	40026099-0	VIALIDAD URBANA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA	30080632-0	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	AMPLIACION REPOSICION RUTA F-30-E SECTOR INDUSTRIAL	40026095-0	DESARROLLO VIAL AREAS COSTERAS
Valparaíso	Dirección de Vialidad	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS	30081531-0	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Valparaíso	Dirección de Vialidad	MEJORAMIENTO RUTA F-10-G SECTOR LTE. REG. -LO CHAPARRO, COM. OLMUE	30081563-0	RUTAS INTERREGIONALES

Fuente: Buscador de proyectos MOP: : <https://proyectos.mop.gob.cl>

A continuación, se entrega una descripción de cada uno de esos proyectos según la fuente citada.

No se incluye el proyecto Construcción Enlace El Vergel Ruta 60 CH, que tiene calidad de vialidad urbana, que tiene características de seguridad vial y ya estaría ejecutado.

Tampoco se incluye el proyecto de Mejoramiento Puente el Molino pues corresponde a una reparación de puente existente.

## Construcción Túnel La Grupa 2

### Información General del Proyecto

Código BIP :	30469338-0
Nombre Proyecto :	CONSTRUCCION TUNEL LA GRUPA 2, PROV. PETORCA
Código Proyecto :	46564
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	RUTA PRECORDILLERANA
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapa Vigente de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	PETORCA
Comuna(s) :	CABILDO
Plan(es) :	Plan Territorial de Zonas Rezagadas Valparaíso

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **								
Etapa Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo
DISEÑO	949.131	0	0	0	0	0	0	0
EJECUCION	325.810	100.000	60.000	6.100.000	20.900.000	35.900.000	0	0
<b>Total Año</b>	<b>1.274.941</b>	<b>100.000</b>	<b>60.000</b>	<b>6.100.000</b>	<b>20.900.000</b>	<b>35.900.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total General : 64.334.941</b>								

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



### Justificación (objetivos)

El tramo de la ruta E-35 entre Cabildo y Petorca tiene como principal restricción en la actualidad la operación semaforizada de un túnel de una sola pista, es por ello y debido a la alta demanda que se hace necesario construir un nuevo túnel paralelo al existente de aproximadamente 1.260 m.

### Descripción

Debido a la alta demanda existente en la ruta E-35, considerando que en el tramo entre Cabildo y Petorca existe como principal impedimento para un óptimo tránsito la operación semaforizada de un túnel de una sola pista, se hace necesaria la construcción de un túnel paralelo al existente. Por ende se postula a Diseño de Ingeniería la construcción de un nuevo túnel La Grupa, considerando que el estudio de prefactibilidad arrojó indicadores económicos que respaldan que éste sea un proyecto rentable.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

### Mejoramiento Ruta F-100-G Sector Pelumpen

Información General del Proyecto	
Código BIP :	40029858-0
Nombre Proyecto :	MEJORAMIENTO RUTA F-100-G, SECTOR PELUMPEN (RUTA F-660) - PUENTE LO CHAPARRO, COM. OLMUE
Código Proyecto :	51294
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	RUTAS INTERREGIONALES
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapa Vigente de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	MARGA MARGA - MARGA MARGA
Comuna(s) :	LIMACHE - OLMUE
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **								
Etapa Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo
EJECUCION	1.393.388	500.000	60.000	5.690.000	5.690.000	0	0	0
<b>Total Año</b>	<b>1.393.388</b>	<b>500.000</b>	<b>60.000</b>	<b>5.690.000</b>	<b>5.690.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total General : 13.333.388</b>								

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



**Justificación (objetivos)**

La ruta F-100-G se ha desarrollado como una alternativa importante de conexión vial entre las regiones metropolitana y de Valparaíso, y como tal, su aumento de demanda ha sido sustancial, cuya oferta vial corresponde actualmente solo a la de un camino básico, no contando con un estándar adecuado para los niveles de demanda de una ruta estratégica, que por lo demás, forma parte de la red vial estructurante de la región.

**Descripción**

Esta IDI contempla el mejoramiento de la ruta F-100-G, en el tramo comprendido entre el sector de Pelumpen, o cruce con la ruta F-660, y el puente Lo Chaparro, abarcando una longitud aproximada de 7,6 km. Se contemplan en general, mejoramientos en el diseño geométrico, homogenización de intersecciones y velocidad de diseño, reposición del pavimento actual, mejoramiento del saneamiento completo del tramo, mejoramiento sustancial de la seguridad vial, entre otras obras.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

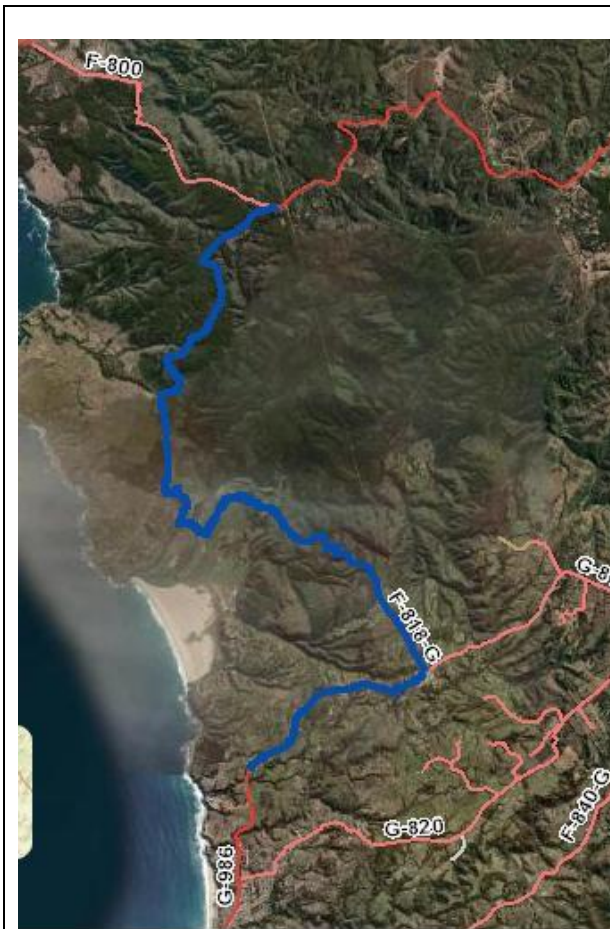
### Mejoramiento Camino Mirasol – Bif. Quintay

Información General del Proyecto	
Código BIP :	20191064-0
Nombre Proyecto :	MEJORAMIENTO CAMINO MIRASOL - BIF. QUINTAY, COM. DE ALGARR. Y CASABL
Código Proyecto :	19709
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	DESARROLLO VIAL AREAS COSTERAS
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapas Vigentes de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	VALPARAISO - SAN ANTONIO
Comuna(s) :	CASABLANCA - ALGARROBO
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **										
Etapas Mideso	Ejecución hasta	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo	
DISEÑO		571.095	0	0	0	0	0	0	0	
EJECUCION		958.753	60.000	560.000	2.610.000	3.805.328	8.539.497	8.560.337	104.200	
<b>Total Año</b>		<b>1.529.848</b>	<b>60.000</b>	<b>560.000</b>	<b>2.610.000</b>	<b>3.805.328</b>	<b>8.539.497</b>	<b>8.560.337</b>	<b>104.200</b>	
<b>Total General : 25.769.210</b>										

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Última Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



#### Justificación (Objetivos)

Lograr la conectividad costera y continua en la V Región, que obedece a una política nacional de disponer de una ruta longitudinal por el borde costero.

#### Descripción

Contempla la pavimentación del camino ubicado entre la localidad de Mirasol y la Bif. A Quintay. La longitud es de aprox. 15 km. Sus principales obras movimiento de tierras, carpeta asfáltica, drenaje, saneamiento, seguridad vial, entre otros.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

## Ampliación Ruta F-30-E: Cruce Ruta F-20 – Concón

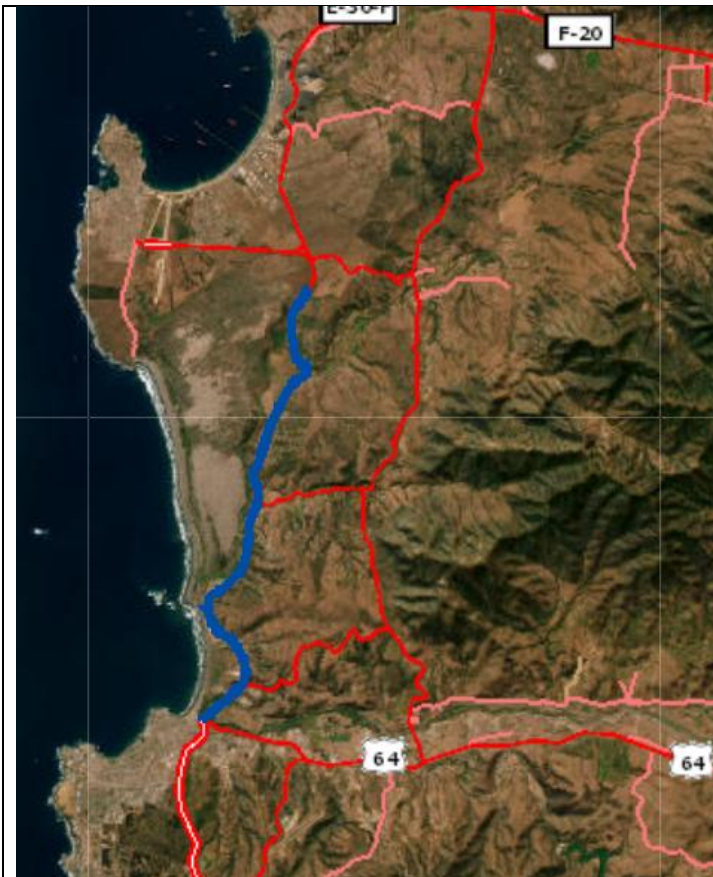
### Información General del Proyecto

Código BIP :	30107026-0
Nombre Proyecto :	AMPLIACION RUTA F-30-E S:CRUCE RUTA F-20 - CONCON,PROV.VALPARAISO
Código Proyecto :	37814
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	DESARROLLO VIAL AREAS COSTERAS
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapas Vigentes de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	VALPARAISO - VALPARAISO
Comuna(s) :	PUCHUNCAVI - QUINTERO
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **									
Etapa Mjdeso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo	
DISEÑO	2.115.929	0	0	0	0	0	0	0	
EJECUCION	6.143.336	145.002	13.822.584	23.030.118	36.525.867	10.755.855	0	0	
<b>Total Año</b>	<b>8.259.265</b>	<b>145.002</b>	<b>13.822.584</b>	<b>23.030.118</b>	<b>36.525.867</b>	<b>10.755.855</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total General : 92.538.691</b>									

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Cíviles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



### Justificación (objetivos)

Esta ampliación se fundamenta en el crecimiento que ha experimentado el flujo de tránsito durante los últimos años, provocando congestión en la Ruta F-30-E, dificultando el flujo continuo y expedito hacia/desde Concón y Quintero, y aumentando los costos de operación y tiempo de los vehículos.

### Descripción

El proyecto contempla la ampliación de la Ruta F-30-E, en el sector comprendido entre Quintero y Concón. Considera la ampliación de la calzada, obras de saneamiento, drenajes, seguridad vial, mejoras en el trazado y 3 puentes: Las Gaviotas, Mantagua y Santa Julia. Para el caso del Puente las Gaviotas se realizará la reposición del puente actual, para los otros 2 puentes sólo requerirán la construcción de sus vías para segunda calzada considerando solo una conservación en las estructuras existentes.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl



### Construcción Conexión Vial Acceso Norte a San Antonio

Información General del Proyecto	
Código BIP :	30137246-0
Nombre Proyecto :	CONSTRUCCION CONEXIÓN VIAL ACCESO NORTE A SAN ANTONIO
Código Proyecto :	41537
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	VIALIDAD URBANA
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapa Vigente de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	SAN ANTONIO
Comuna(s) :	SAN ANTONIO
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **								
Etapa Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo
DISEÑO	844.639	0	0	0	0	0	0	0
EJECUCION	2.236.104	1.000	71.603	12.340.354	12.340.354	40.000	0	0
<b>Total Año</b>	<b>3.080.743</b>	<b>1.000</b>	<b>71.603</b>	<b>12.340.354</b>	<b>12.340.354</b>	<b>40.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total General : 27.874.054</b>								

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



#### Justificación (Objetivos)

El acceso a muelles al norte de la ciudad provoca, el paso obligado por el centro de la ciudad mediante vías que se caracterizan por el uso de locomoción colectiva, vehículos particulares, ciclistas y peatonal, dificultando la operación de la vía, restricción de capacidad y en las medidas de gestión.

#### Descripción

Este proyecto corresponde a la construcción de un nuevo acceso a la Ciudad de San Antonio, desde el Camino Antigo a San Antonio (G-968) con la Ruta 78, con un nuevo trazado hasta el Muelle Panul, lo que desviará el transporte de carga que actualmente debe pasar por el centro urbano de la ciudad.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

### Mejoramiento Ruta F-301-E, Comuna Nogales

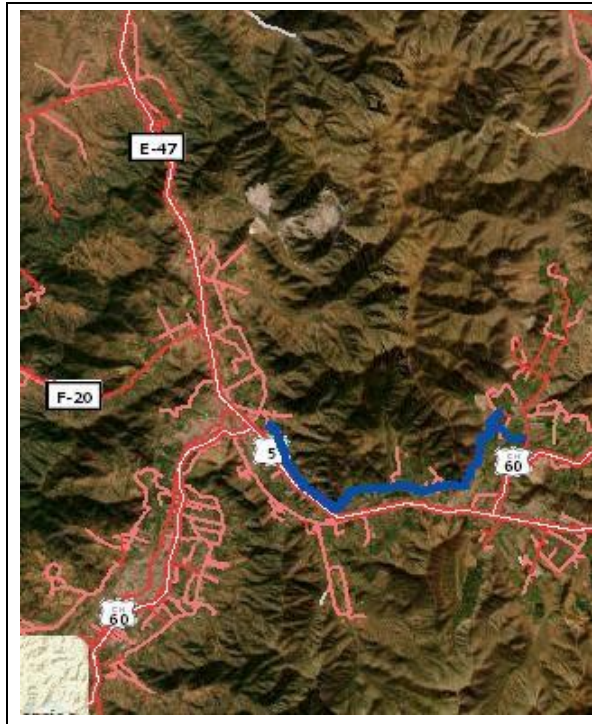
Información General del Proyecto	
Código BIP :	40011794-0
Nombre Proyecto :	MEJORAMIENTO RUTA F-301-E, COMUNAS NOGALES, HIJUELAS Y CATEMU
Código Proyecto :	39888
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapá Vigente de Proyecto :	DISEÑO
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	QUILLOTA - QUILLOTA - QUILLOTA - SAN FELIPE
Comuna(s) :	CALERA - HIJUELAS - NOGALES - CATEMU
Plan(es) :	Plan Territorial de Zonas Rezagadas Valparaíso

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **								
Etapá Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo
DISEÑO	690.157	0	0	0	0	0	0	0
EJECUCION	0	0	20.000	1.200.000	1.800.000	3.648.000	3.648.000	36.304.645
<b>Total Año</b>	<b>690.157</b>	<b>0</b>	<b>20.000</b>	<b>1.200.000</b>	<b>1.800.000</b>	<b>3.648.000</b>	<b>3.648.000</b>	<b>36.304.645</b>

**Total General : 47.310.802**

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



#### Justificación (Objetivos)

La Ruta F-301-E, es parte de la Red Vial Estructurante de la región que sirve de alternativa a la Ruta 5 norte. El estudio abordará principalmente la reposición de pavimento entre la localidad de Catemu y Nogales, abarcando zonas rurales y urbanas, con el objeto de dar una adecuada transitabilidad, mejor nivel de servicio y seguridad a los usuarios de la ruta.

#### Descripción

Se postula este proyecto en la Ruta F-301-E que es una ruta estratégica paralela a la ruta 5 en este sector, en una longitud de 30 kilómetros. Se abordará el mejoramiento y la pavimentación de la calzada en forma definitiva donde exista una solución básica y la reposición y/o reconstrucción del pavimento en sectores pavimentados, como también mejoramientos de trazado en sectores restrictivos. Considerará además una variante de acceso a Catemu.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

**Ampliación Ruta F-30-E, sectores Santa Adela, Mantagua y Santa Julio**

Información General del Proyecto	
Código BIP :	40026099-0
Nombre Proyecto :	AMPLIACION RUTA F-30-E, SECTORES: SANTA ADELA, MANTAGUA Y SANTA JULIA
Código Proyecto :	49412
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	VIALIDAD URBANA
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapas Vigentes de Proyecto :	SIN EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	VALPARAISO
Comuna(s) :	QUINTERO
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **									
Etapas Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo	
EJECUCION		0	0	54.323	655.989	12.374.811	12.374.811	8.789.526	638.130
Total Año		0	0	54.323	655.989	12.374.811	12.374.811	8.789.526	638.130
<b>Total General : 34.887.590</b>									

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025

	<p style="text-align: center;"><b>Justificación (objetivos)</b></p> <p>El camino presenta una carpeta de pavimento asfáltico en regular a mal estado, lo que no permite una adecuada transitabilidad a los usuarios. El estándar actual no es consistente con los niveles de flujo que circulan, ni con el carácter de ruta. Por lo cual, se pretende dotar a esta ruta del estándar necesario para atender el nivel de demanda y el desarrollo de la zona.</p> <p style="text-align: center;"><b>Descripción</b></p> <p>Esta iniciativa de inversión postula a financiamiento las obras de ampliación y reposición de la ruta que contemplan movimiento de tierras, base y subbase granular, carpeta asfáltica, obras anexas y obras de saneamiento.</p>
--	---

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

### Mejoramiento Ruta E-253 Longotoma-Artificio

#### Información General del Proyecto

Código BIP :	30080632-0
Nombre Proyecto :	MEJORAMIENTO RUTA E-253 LONGOTOMA - ARTIFICIO, PROVINCIA DE PETORCA
Código Proyecto :	32466
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapa Vigente de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	PETORCA
Comuna(s) :	LA LIGUA
Plan(es) :	Plan Territorial de Zonas Rezagadas Valparaíso

#### Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 \*\*

Etapa Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo
DISEÑO	1.253.338	0	0	0	0	0	0	0
EJECUCION	594.114	4.870.566	50.000	302.100	6.443.664	5.722.664	0	19.839.680
<b>Total Año</b>	<b>1.847.452</b>	<b>4.870.566</b>	<b>50.000</b>	<b>302.100</b>	<b>6.443.664</b>	<b>5.722.664</b>	<b>0</b>	<b>19.839.680</b>

**Total General : 39.076.126**

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



#### Justificación (objetivos)

La Ruta E-253 constituye una de las vías estructurantes de la Provincia de Petorca, sirviendo a una vasta extensión de terrenos con alto potencial agropecuario, y en donde además se emplaza una importante concentración de localidades y poblados. El mejoramiento de la ruta permitiría dar un gran impulso a la actividad agropecuaria, además de mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en el sector.

#### Descripción

Este proyecto contempla la pavimentación de la Ruta E-253 entre las localidades de Longotoma y Artificio. La longitud aproximada es de 36 Km. Las principales obras son movimiento de tierra, formación de la subbases y base; confección de la carpeta, mediante Doble Tratamiento Superficial (Aplicación de dos capas granulares de distinto tamaño, unidas en y entre sí mediante un baño asfáltico), obras del saneamiento y obras anexas.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

### Ampliación Reposición Ruta F-30-E Sector Industrial

Información General del Proyecto	
Código BIP :	40026095-0
Nombre Proyecto :	AMPLIACION REPOSICION RUTA F-30-E SECTOR INDUSTRIAL
Código Proyecto :	49411
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	DESARROLLO VIAL AREAS COSTERAS
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapas Vigentes de Proyecto :	SIN EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	VALPARAISO
Comuna(s) :	PUCHUNCAVI
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **									
Etapas Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo	
EJECUCION		0	0	0	58.441	584.410	525.969	58.441	0
<b>Total Año</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>58.441</b>	<b>584.410</b>	<b>525.969</b>	<b>58.441</b>	<b>0</b>
<b>Total General : 1.227.261</b>									

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Cíviles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Última Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025

Justificación (objetivos)
Se requiere impulsar esta iniciativa para poder dar espacio elevado tránsito que circula por esta importante vía de conexión de la región de Valparaíso

Descripción
El proyecto consiste en ejecutar obras de reposición de pavimento y mejoramiento geométrico y proyectos complementarios de la Ruta F-30-E.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

### Mejoramiento Circuito Vial Ruta F-360 Colmo – Lo Rojas

Información General del Proyecto	
Código BIP :	30081531-0
Nombre Proyecto :	MEJORAMIENTO CIRCUITO VIAL RUTA F-360 COLMO - F-366 LO ROJAS
Código Proyecto :	35539
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	MEJORAMIENTO RED VIAL REGIONAL SECUNDARIA
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapas Vigentes de Proyecto :	EJECUCION
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	QUILLOTA
Comuna(s) :	QUILLOTA
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **									
Etapas Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo	
DISEÑO	862.708	0	0	0	0	0	0	0	0
EJECUCION	134.271	294.145	0	104.200	937.800	52.100	5.847.704	26.928.198	
<b>Total Año</b>	<b>996.979</b>	<b>294.145</b>	<b>0</b>	<b>104.200</b>	<b>937.800</b>	<b>52.100</b>	<b>5.847.704</b>	<b>26.928.198</b>	
<b>Total General : 35.161.126</b>									

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Cíviles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Última Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025



**Justificación (objetivos)**  
La ejecución de este proyecto permitirá obtener beneficios por concepto por ahorro en tiempos de viaje y costos de operación, además se mejora la transitabilidad y serviciabilidad del circuito vial comprendido entre las rutas F-360 y F-366

**Descripción**  
Este proyecto permitirá el mejoramiento del circuito vial comprendido entre las rutas F-360 y la ruta F-366 entre las localidades de Colmo y Lo Rojas, a través de la implementación de una carpeta de pavimento y mejoramientos puntuales de trazado en planta y alzado.

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

### Mejoramiento Ruta F-10-G Sector Limite Regional -Lo Chaparro


#### Información General del Proyecto

Código BIP :	30081563-0
Nombre Proyecto :	MEJORAMIENTO RUTA F-10-G SECTOR LTE. REG.-LO CHAPARRO, COM. OLMUE
Código Proyecto :	35516
Financiamiento :	SECTORIAL
Programa :	RUTAS INTERREGIONALES
Servicio :	Dirección de Vialidad
Etapas Vigentes de Proyecto :	DISEÑO
Región :	Valparaíso
Provincia(s) :	MARGA MARGA - MARGA MARGA
Comuna(s) :	LIMACHE - OLMUE
Plan(es) :	Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo

Montos de Inversión Global en Miles de Pesos año 2025 **								
Etapa Mideso	Ejecución hasta 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Monto Saldo
DISEÑO	778.541	0	0	0	0	0	0	0
EJECUCION	0	0	108.645	325.935	0	0	72.071	19.891.734
<b>Total Año</b>	<b>778.541</b>	<b>0</b>	<b>108.645</b>	<b>325.935</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72.071</b>	<b>19.891.734</b>
<b>Total General : 21.176.926</b>								

\* La Etapa de EJECUCIÓN considera Obras Civiles, Expropiaciones y Asesorías relacionadas con la Obra Civil.

\*\* Ultima Actualización de los montos de Inversión Global al 21-Marzo-2025

	<p><b>Justificación (objetivos)</b></p> <p>Actualmente la carpeta de rodado del sector Pelumpen - Cruce Ruta 62, cuenta con una Capa de Protección Asfáltica en estado regular, con una faja de características regularmente uniformes respecto a su calzada. El tramo Límite Regional - Pelumpen cuenta con una carpeta de rodado con mezcla asfáltica, mejorada aproximadamente el año 2001, actualmente en buen estado, pero con el inconveniente de que en sectores puntuales el diseño en planta presente condiciones irregulares para una vía de este tipo. La ejecución de este proyecto permitirá mejorar la servicialidad del camino, disminuyendo los costos en tiempo de viaje a los usuarios.</p> <p><b>Descripción</b></p> <p>Este proyecto corresponde al mejoramiento de la Ruta F-10-G, sector cruce Pelumpen - Cuce Ruta 62, además del rediseño en sectores puntuales del tramo Límite Regional con la Región Metropolitana - Pelumpen.</p>
---	---

Fuente: web proyectos.mop.gob.cl

#### 14.4 Proyectos evaluados y aprobados para su ejecución por la Dirección de Vialidad y en etapa de Estudio de Ingeniería

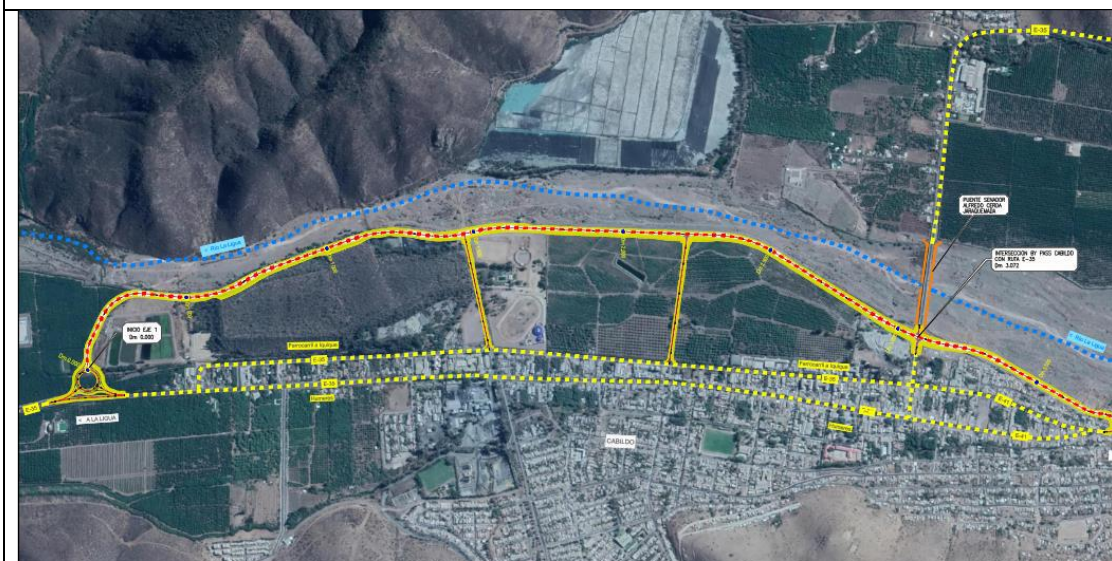
##### 14.4.1 Proyecto Bypass La Ligua

<p>Proyecto tiene una extensión aproximada de 5.384 m., doble calzada, mediana de 4 m, solera al borde de pistas, ciclovía (lado del río) y vereda a ambos costados. Velocidad de diseño de 60 km/h, con rotonda en ambos extremos del bypass.</p>	
--	--

Fuente: DIRPLAN MOP

#### 14.4.2 Proyecto Bypass Cabildo

Proyecto tiene un perfil de calzada simple, con una pista de circulación por sentido. Incluye soleras y veredas por ambos costados y ciclovía en costado norte. Incluye nudos de intersección al inicio y término del Bypass. Extensión del Bypass 4.115 m. Velocidad de diseño 60 km/h.



Fuente: DIRPLAN MOP

#### 14.4.3 Proyecto Construcción Conexión Vial Ruta E-411 Sector Putaendo – Ruta 60 CH, comunas Putaendo y San Felipe (Bypass Putaendo y San Felipe)

Diseño de ingeniería de detalle para definir y establecer las obras civiles para la construcción de la conexión de la ruta E-411 y la ruta 60 ch, entre las comunas de Putaendo y San Felipe en una longitud aproximada de 15 kilómetros, bordeando la rivera poniente del río Putaendo. Genera conectividad directa entre la comuna de Putaendo y la ruta 60 ch, evitando con esto el paso de vehículos por el centro de San Felipe.

#### 14.4.4 Otros proyectos de Inversión en la Región

A continuación, se presentan las inversiones, en desarrollo o estudio, de otras obras de infraestructura en la región de Valparaíso que posiblemente, luego de su materialización tengan incidencia en la partición modal entre camión y ferrocarril para el acceso a los puertos de la región.

#### 14.4.5 Terminal Intermodal Barrancas en San Antonio

Actualmente se encuentra en construcción la ampliación del patio Barrancas en San Antonio, en terrenos que pertenecen a EFE. El proyecto contempla la extensión a 600 m. las líneas ferroviarias del Patio y realizar las operaciones de transferencia de los contenedores a camión a los recintos portuarios (que no disponen de líneas férreas en su

interior). Este terminal será operado en forma integrada por EFE y con el terminal portuario DP World, en condiciones no discriminatoria, con tarifas públicas y estándares mínimos de calidad asegurados, y atendiendo las cargas que se movilizan en su frente de atraque tanto como en el de STI.

Este terminal intermodal tendría la capacidad para atender más de 250 TEU/año, multiplicando por 5 su capacidad actual considerando la mayor extensión de trenes y líneas adicionales que se construyen en su interior. Su puesta en servicio está programada para el año 2025.

Para estimar el % de captura de carga del ferrocarril en desmedro del camión sería necesario un estudio del costo integral de las cadenas logísticas y elaborar un modelo de partición modal. Aspecto que no está dentro de los alcances de este estudio. No obstante, se realizarán supuestos razonables de en cuanto afectaría la operación de este Terminal Intermodal en el flujo de camiones de/a Barrancas.

#### 14.4.6 Construcción de Puerto Exterior San Antonio

Este proyecto es de larga data, conocido inicialmente como Puerto de Gran Escala, consiste en la construcción de la mayor obra de infraestructura portuaria realizada en los últimos 100 años. El Puerto incluye dos terminales de contenedores, 3,46 km de muelles de atraque, 192 Ha de área portuaria, 13 M m3 de dragado, 7 km de vialidad y 4,25 km de ferrocarril en la zona portuaria.

Figura N° 14-1: Puerto Exterior San Antonio



Fuente: Plan Maestro EPSA

Se estima que el año 2036 el Puerto Exterior (PE) debería estar funcionando en su primera etapa.

Los muelles de atraque tendrán la capacidad de recibir trenes de 1200 m. de largo y se proyecta que hasta el 40% de la carga en contenedor puede ser por ferrocarril. En plena operación el PE tendrá la capacidad de transferir 6 millones de TEU anuales. El plan integral de inversión del PE se estima en USD 4.000 millones.

Complementario a este proyecto, se contempla la construcción de un Corredor Ferro portuario entre Santiago y San Antonio, de doble vía, que permita la circulación de trenes

más largos, aumentar las velocidades de operación, efectuar cambio en el sistema de movilización de trenes y la implementación de un Centro de Intercambio Modal en las afueras de Santiago. Todo ello en la perspectiva de lograr la captación de hasta el 40% del tráfico de contenedores de/a Puerto por ferrocarril.

Respecto a este corredor Ferro portuario no hay decisiones ni mayor claridad sobre quien sería el ente encargado de su construcción y operación. Si esta obra será realizada por el mismo Puerto Exterior (mediante un sistema de concesión) o la propia empresa de los ferrocarriles del Estado (EFE), o una asociación entre el Puerto y EFE.

#### 14.4.7 Licitación Concesión Tren Valparaíso – Santiago

Proyecto en dos etapas. La etapa A: 173 km y uniendo Quinta Normal con El Salto, pasando por localidades de Batuco, Tilti, La Calera y Limache. Tiempo de viaje 90 min.

La etapa B: 125 km. contempla nuevo acceso a Valparaíso a través de la cuesta La Dormida. Tiempo de viaje 45 min.

El proyecto integral está a cargo de la Dirección General de Concesiones del MOP, con mandato de EFE

Figura N° 14-2: Localización del proyecto



Fuente: CGC-MOP

En el proyecto de la etapa A, el tren operaría empleando parte de la infraestructura de los servicios suburbanos (tramo Quinta Normal – Batuco proyectado) y la vía de carga existente, por lo que se consideran cruzamientos, enlaces, desvíos, mejoramiento y posibles zonas con cuarta vía, junto con una nueva vía en el tramo Limache – El Salto.

La etapa A del estudio está en marcha. Se encuentra en desarrollo el estudio de anteproyecto de ingeniería, para posteriormente elaborar las bases y con ello llamar a la concesión de esta etapa.

En el proyecto de la etapa A, el tren operaría empleando parte de la infraestructura de los servicios suburbanos (tramo Quinta Normal – Batuco proyectado) y la vía de carga existente, por lo que se consideran cruzamientos, enlaces, desvíos, mejoramiento y posibles zonas con cuarta vía, junto con una nueva vía en el tramo Limache – El Salto.

La etapa A del estudio está en marcha. Se encuentra la licitación del anteproyecto de ingeniería, para posteriormente elaborar las bases y con ello llamar a la concesión de esta etapa.

### Cronograma general y plazos contractuales de la Etapa A



Fuente: DGC-MOP

### Principales obras y sistemas del proyecto integral

Estaciones	Comuna
Estación Santiago	Quinta Normal
Estación Batuco	Lampa
Estacion Til Til	Til Til
Estacion La Calera	La Calera
Estacion Limache	Limache
Estacion El Salto	Viña del Mar
Estacion Valparaíso	Valparaíso

Inversiones del Proyecto
<b>Etapa A:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reposición vía férrea Polpaico - Calera</li> <li>Pasos Desnivelados</li> <li>Mejoramiento de geometría en tramos puntuales</li> <li>Mejoras en zonas de Estaciones</li> <li>Electrificación adicional</li> <li>Nueva Vía Férrea Tramo Limache - El Salto (31 km)</li> <li>Cruzamientos, desvíos, mejoramiento de la tercera vía de carga y posibles zonas con cuarta vía en tramos suburbanos</li> <li>Cocheras.</li> </ul>
<b>Etapa B:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevo acceso a Valparaíso</li> <li>Túnel La Dormida</li> <li>Estaciones</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Las estaciones consideran entre otras áreas, sectores de Boletería, acceso, ascensores, control, andenes y áreas técnicas. Facilitación de la integración con transporte público.</li> <li>Adicional a las estaciones, se deben considerar obras exteriores asociadas al proyecto: plazas de acceso, pavimentos exteriores, escalinatas, rampas de acceso.</li> </ul>
--

Fuente: DGC-MOP

#### 14.4.8 Proyecto de Nueva Ley de Cabotaje

Actualmente se encuentra en estudio en el Congreso Nacional, la modificación de la actual Ley de Cabotaje, que tiene como objetivo fomentar la competencia en el mercado de transporte vía marítima. En la práctica, en Chile el 85% de la carga de cabotaje se mueve por naves chilenas y el resto, por extranjeras, debido a las excepciones previstas por la ley vigente.

En la actualidad, la principal carga de cabotaje que se realizan por puertos de la Región de Valparaíso corresponde al transporte de ácido sulfúrico que, a razón del orden de 1 millón de toneladas, son transportados desde Puerto San Antonio a un terminal de Puerto de Mejillones.

La nueva ley permitiría fomentar la competencia al reducir, según los estudios, en más de un

20% el valor de las tarifas.

Uno de los principales beneficiados por la aprobación de esta ley, en el caso de los puertos de San Antonio y Valparaíso, sería la posibilidad del transporte de contenedores por cabotaje, cuyo destino son las regiones más extremas del norte del país como Arica, Iquique y Antofagasta y que actualmente se transportan por vía terrestre.

#### 14.5 Proyectos para incluir en la modelación de la situación base

Del conjunto de antecedentes recogidos, se obtiene la lista de proyectos a incluir en la situación base que se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 14.6-1: Proyectos incluidos en la situación base para modelación**

N°	Nombre	Situación actual	Situación con proyecto	Puesta servicio
1	Bypass La Ligua	No existe	Pavimento calzada simple	2030
2	Bypass Cabildo	No existe	Pavimento calzada simple	2030
3	Mejoramiento Ruta F-100-G Sector Pelumpen-Puente Lo Chaparro	Camino básico con Deterioro	Camino primario: Mejor geometría seguridad y saneamiento	2030
4	Enlace El Vergel	Intersección simple	Enlace Desnivelado	2025
5	Mejoramiento Camino Mirasol - Bif. Quintay	No pavimentado	Pavimentado	2030
6	Ampliación Ruta F-30-E , entre Quintero - Concón	Calzada simple	Doble Calzada	2030
7	Construcción Conexión Vial Acceso Norte a San Antonio	No existe	Calzada simple	2030
8	Mejoramiento Ruta F-301-E, Comunas Nogales, Hijuelas y Catemu	Parcialmente pavimentado	Pavimentación y mejoramiento trazado	2040
9	Construcción Túnel La Grupa 2	1 pista	2 pistas	2030
10	Mejoramiento Ruta E-253, Longotoma - Artificio	No pavimentado	Pavimentado	2030
11	Mejoramiento Ruta F-10-G Sector Limite Regional - Lo Chaparro	Parcialmente pavimentado	Pavimentado	2040
12	Mejoramiento Circuito Vial F-360 Colmo - Lo Rojas	No pavimentado	Pavimentado	2030
13	Bypass Putaendo San Felipe	No existe	Pavimento calzada simple	2030
14	Ampliación puente Lo Gallardo	Calzada simple	Doble Calzada	2028
C1	Bypass Puchuncaví	No existe	Autopista	2025
C2	Variante San Juan	No existe	Autopista	2030
C2a	Conexión Variante San Juan	No existe	Calzada simple	2030
C3	Concesión Ruta 78 Santiago -San Antonio	4 pistas	6 pistas	2030
C4	2da concesión Ruta 5 Santiago - Los Vilos	4 pistas	6 pistas	2030
C5	2da Concesión Stgo - Valpo - Viña	4 pistas	6 pistas	2035

C6	Nueva Conexión Ruta 57 - Ruta 60 Ch (2,9 km)	No existe	Calzada simple	2035
C7	Construcción Nuevo Túnel Chacabuco	Túnel 2 pistas	2ºTúnel 2 pistas	2035

Fuente: Elaboración propia

La información del cuadro anterior fue codificada en las redes de modelación en el corte temporal correspondiente.

## 14.6 Modelación

Usando el modelo Saturn, se corrió la situación base para los cuatro cortes temporales en los dos escenarios de crecimiento. La documentación de estas corridas es incluida en el anexo digital en el archivo "Corridas SB.zip".

A partir de la modelación se estimó el TMDA de cada uno de los arcos de la red para el escenario de alto crecimiento en el 2040. Ello corresponde a la mayor solicitud de demanda esperable, de modo que un arco que no requiera ampliación en este caso tampoco la requerirá en los restantes.

Los arcos han sido segregados en 4 grupos, se acuerdo al TMDA estimado

Grupo 1: TMDA mayor que 90.000, que pueden requerir 4 o más pistas por sentido

Grupo 2: TMDA entre 60.000 y 90.000 que pueden requerir 3 pistas por sentido

Grupo 3: TMDA entre 15.000 y 60.000 que pueden requerir 2 pistas por sentido

Grupo 4: TMDA menor de 15.000 que requieren calzada simple

Además, cada grupo puede ser apreciado visualmente en el archivo TMDA2024.kmz.

**Cuadro N°14.7- 1: Arcos con TMDA mayor que 90.000**

Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
1	347	597	170,622
2	317	319	134,029
3	309	755	122,959
4	347	349	122,157
5	349	351	122,123
6	309	343	121,175
7	311	755	120,750
8	351	353	120,173
9	251	543	117,451
10	245	247	116,393
11	345	593	110,097
12	243	244	109,047
13	251	253	107,315
14	253	255	107,315
15	545	555	105,447
16	555	643	105,210
17	307	309	105,015
18	311	317	103,729
19	353	355	102,027
20	255	513	99,499
21	339	355	93,506
22	337	701	92,923

---

23	345	597	91,944
----	-----	-----	--------

**Cuadro N°14.7- 2: Arcos con TMDA entre 60.000 y 90.000**

Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
24	595	597	89,259
25	261	643	89,131
26	244	531	87,817
27	247	783	86,961
28	335	701	83,718
29	227	539	82,053
30	397	583	81,492
31	595	599	80,620
32	399	401	78,959
33	399	583	77,326
34	265	553	76,793
35	333	335	74,048
36	661	713	73,474
37	319	713	70,151
38	333	771	70,110
39	539	541	69,186
40	261	551	68,409
41	295	717	65,176
42	325	523	65,123
43	319	321	64,115
44	343	591	62,940
45	345	595	61,580
46	343	593	61,159
47	591	593	60,860
48	313	315	60,787
49	257	513	60,470
50	307	527	60,298
51	315	351	60,204

**Cuadro N°14.7- 3: Arcos con TMDA entre 15.000 y 60.000**

Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
52	309	565	59,221
53	251	537	58,161
54	265	771	57,972
55	647	653	57,222
56	237	241	57,192
57	241	781	57,192
58	257	647	57,165
59	259	655	55,910
60	321	323	53,873
61	651	661	53,754
62	549	637	53,455
63	373	382	52,417
64	551	553	51,701
65	371	373	50,331
66	549	639	48,041
67	301	303	47,079
68	307	565	46,937
69	377	397	46,168
70	267	727	46,147
71	517	645	45,325
72	519	521	45,302
73	521	523	45,302
74	543	547	44,402
75	511	515	44,202
76	515	517	44,202

Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
77	244	245	44,180
78	382	383	44,005
79	385	387	44,004
80	203	601	43,970
81	313	317	43,965
82	541	545	43,734
83	519	645	42,995
84	223	225	41,966
85	225	667	41,966
86	355	357	41,748
87	303	305	41,689
88	305	527	41,689
89	301	715	41,443
90	511	513	41,181
91	231	667	41,133
92	247	249	40,686
93	561	563	40,539
94	207	221	39,806
95	517	715	39,676
96	277	623	38,763
97	623	625	38,763
98	205	207	37,952
99	227	739	37,800
100	267	268	37,706
101	233	239	37,597
102	357	359	37,394
103	541	543	37,236
104	641	725	36,849
105	388	389	36,728
106	543	545	34,825
107	279	625	34,115
108	384	388	33,214
109	301	501	33,074
110	263	727	32,497
111	268	269	32,245
112	269	635	32,245
113	573	769	31,974
114	557	575	31,893
115	382	384	31,787
116	545	547	31,124
117	383	385	30,567
118	368	371	30,226
119	395	587	29,844
120	249	303	29,635
121	279	703	28,913
122	336	337	28,913
123	373	375	28,892
124	617	779	28,823
125	277	299	28,576
126	633	635	28,422
127	575	577	28,358
128	221	222	28,280
129	222	226	28,280
130	226	227	28,280
131	323	325	28,041
132	239	733	27,812
133	559	719	27,761
134	375	377	27,511

Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
135	557	719	26,862
136	201	601	26,818
137	411	587	26,804
138	336	703	26,608
139	273	769	26,310
140	389	395	26,234
141	501	733	25,946
142	275	767	25,545
143	271	635	24,787
144	203	207	24,479
145	359	367	24,203
146	367	368	24,203
147	573	767	24,179
148	231	747	24,159
149	263	551	24,111
150	235	751	24,079
151	751	753	24,079
152	565	591	23,825
153	272	573	23,630
154	237	239	22,908
155	263	553	22,554
156	523	659	22,479
157	235	747	22,453
158	325	563	22,327
159	297	761	21,008
160	761	763	21,008
161	231	233	20,789
162	233	739	20,517
163	245	533	20,304
164	272	577	20,134
165	219	633	20,132
166	277	765	20,108
167	657	661	19,720
168	275	765	19,701
169	539	731	19,257
170	203	209	19,039
171	505	537	17,963
172	331	785	17,719
173	221	223	17,704
174	287	291	17,595
175	527	529	17,108
176	333	707	17,102
177	707	785	17,102
178	311	313	16,885
179	295	297	16,598
180	547	637	16,162
181	283	724	15,568
182	285	721	15,568
183	215	603	15,542
184	603	605	15,542
185	605	607	15,542
186	607	611	15,542
187	287	621	15,487
188	609	615	15,429
189	380	385	15,356
190	283	721	15,266
191	285	621	15,266

**Cuadro N°14.7- 4: Arcos con TMDA menor que 15.000**

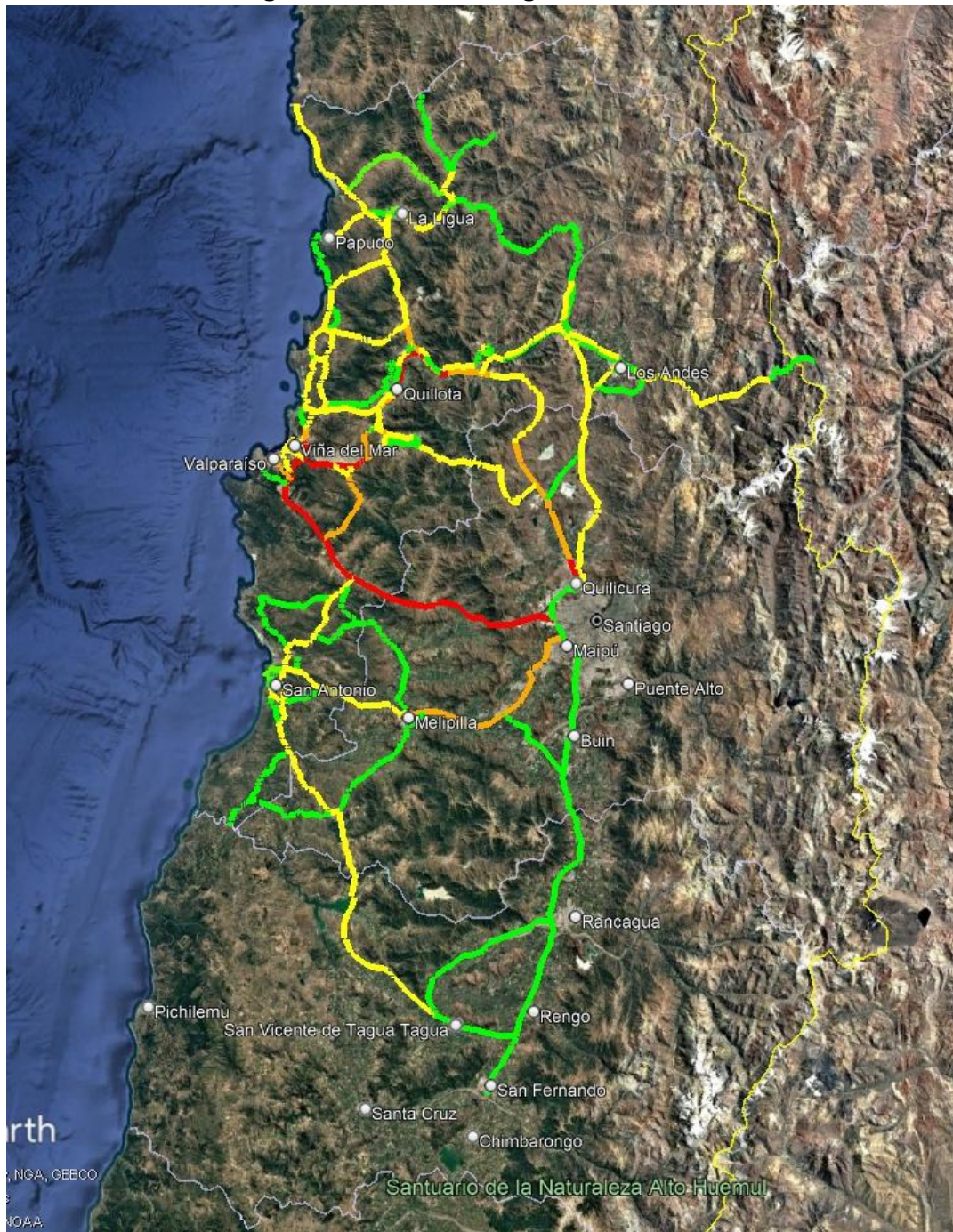
Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
192	379	380	14,942
193	377	379	14,860
194	559	717	14,692
195	391	393	14,665
196	407	409	14,462
197	293	295	14,186
198	209	223	13,868
199	327	329	13,554
200	359	361	13,191
201	291	293	13,123
202	403	405	12,787
203	205	615	12,588
204	609	611	12,242
205	331	709	12,220
206	213	215	12,186
207	529	783	11,312
208	271	273	11,079
209	381	569	10,732
210	389	391	10,494
211	299	763	10,484
212	321	327	10,277
213	331	561	10,111
214	329	709	9,920
215	281	724	9,911
216	279	705	9,850
217	501	743	9,420
218	503	509	9,420
219	273	295	9,371
220	383	569	9,232
221	255	507	9,212
222	361	363	9,129
223	507	509	8,685
224	631	633	8,682
225	611	613	8,548
226	287	299	8,406
227	237	753	8,237
228	219	631	8,155
229	329	563	8,074
230	617	619	8,026
231	407	411	7,881
232	405	407	7,686
233	335	705	7,507
234	219	613	7,183
235	399	403	6,719
236	397	775	6,352
237	585	587	6,160
238	402	403	6,124
239	365	368	6,050
240	339	401	6,017
241	217	611	5,575
242	268	571	5,483
243	217	609	5,382
244	401	402	5,258
245	363	365	5,039
246	509	511	4,747
247	357	369	4,354

Número	Nodo A	Nodo B	TMDA
248	369	773	4,354
249	773	775	4,354
250	205	665	4,260
251	391	395	4,219
252	615	665	3,901
253	323	327	3,583
254	273	575	3,561
255	653	657	3,518
256	657	659	3,518
257	203	205	3,491
258	387	388	3,453
259	211	215	3,435
260	337	339	3,421
261	267	619	3,369
262	583	585	3,300
263	503	743	3,013
264	257	517	2,852
265	243	781	2,598
266	541	547	2,185
267	341	347	1,743
268	581	627	1,652
269	373	627	1,529
270	217	613	1,467
271	380	384	1,427
272	535	619	1,178
273	631	777	908
274	577	777	880
275	569	581	713
276	375	567	586
277	272	571	499
278	535	779	407
279	617	725	407
280	641	643	407
281	537	731	376
282	555	639	237
283	505	507	157
284	293	621	82
285	405	411	82
286	645	647	57

Las figuras siguientes ilustran los resultados obtenidos.

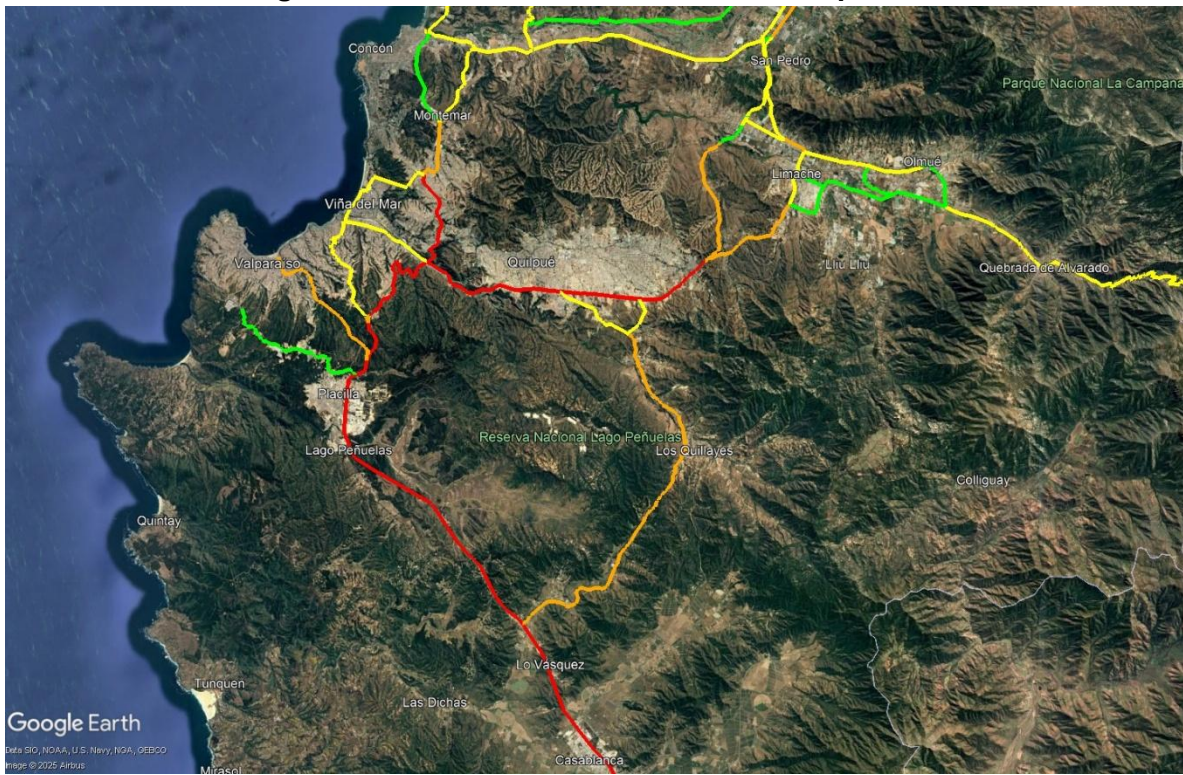
- Grupo 1: TMDA mayor que 90.000, rojo
- Grupo 2: TMDA entre 60.000 y 90.000 naranja
- Grupo 3: TMDA entre 15.000 y 60.000 amarillo
- Grupo 4: TMDA menor de 15.000 verde

Figura N°14.7- 1: Vista general de la red



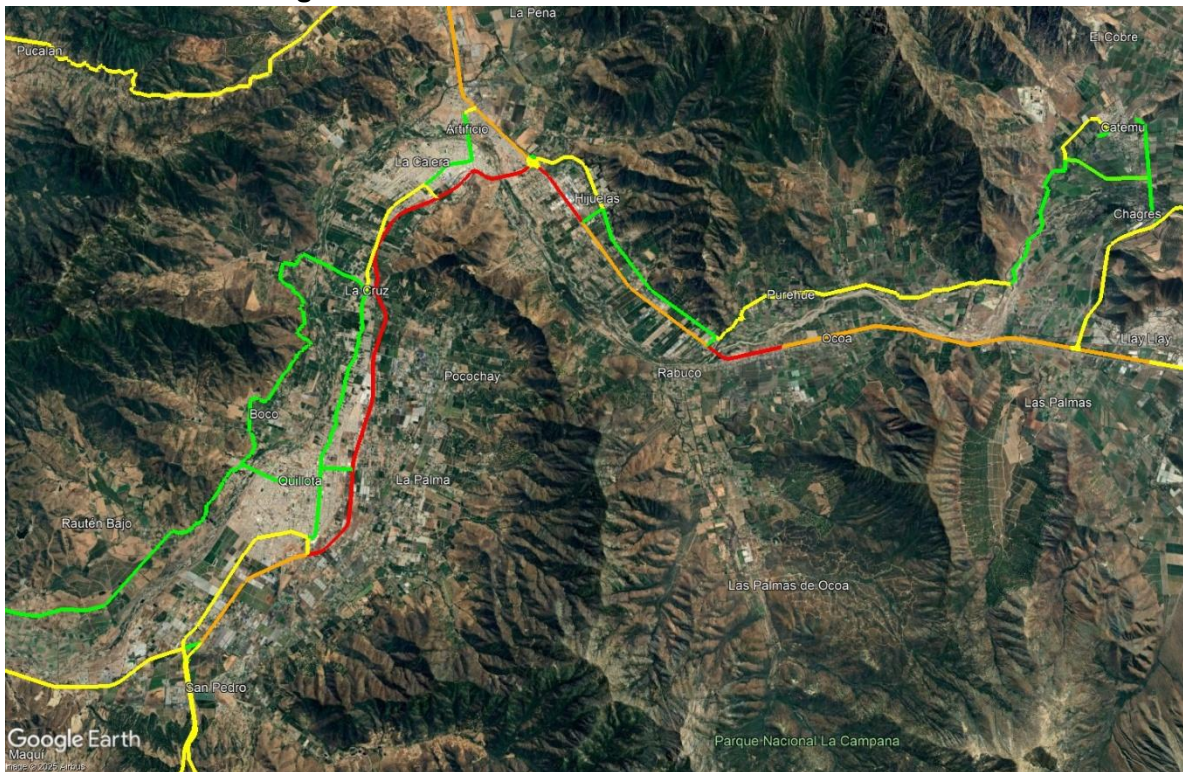
Fuente: Elaboración propia

Figura N°14.7- 2: Vista de la red sector Valparaíso



Fuente: Elaboración propia

Figura N°14.7- 3: Vista de la red sector Quillota



Fuente: Elaboración propia

## 15 DIAGNÓSTICO DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

### 15.1 Diagnóstico General del Territorio

#### 15.1.1 Medio Físico

El medio físico de la Región de Valparaíso se caracteriza por una alta diversidad climática, geomorfológica e hídrica, condicionada por la interacción entre el océano Pacífico, la Cordillera de la Costa y la Cordillera de los Andes. El clima predominante es mediterráneo, con veranos cálidos y secos e inviernos lluviosos, pero con variaciones importantes según el territorio: clima semiárido en el norte (Petorca–La Ligua), mediterráneo costero moderado en Valparaíso–Viña del Mar, climas mediterráneos templados y semiáridos en los valles interiores (Quillota–Aconcagua), mediterráneo frío en precordillera y clima de tundra en las altas cumbres andinas. Estas variaciones influyen directamente en la disponibilidad de agua, el desarrollo agrícola, las actividades productivas y la viabilidad regional, especialmente en sectores cordilleranos donde las nevadas y heladas afectan el transporte internacional.

Geomorfológicamente, la región presenta unidades claramente diferenciadas: la Cordillera Andina de retención crionival, la Cordillera de la Costa, los cordones transversales, cuencas semiáridas, el farellón costero, los llanos fluviales y las planicies marinas. Estas unidades condicionan la localización de asentamientos humanos, la expansión urbana, la agricultura y, especialmente, la conectividad vial, que enfrenta importantes desafíos por pendientes pronunciadas, quebradas y relieves abruptos que requieren infraestructura complementaria como túneles y viaductos.

El sistema hídrico regional está compuesto por las cuencas del Aconcagua, Maipo, Petorca y La Ligua, esenciales para el consumo humano, la agricultura y los ecosistemas. La cuenca del Aconcagua es la más relevante y depende fuertemente del deshielo andino, mientras que Petorca y La Ligua presentan un estrés hídrico crítico producto del sobreuso y la disminución de precipitaciones, acentuado por el cambio climático.

En términos de suelos, solo el 10,87% del territorio corresponde a suelos cultivables (clases I–IV), destacándose los valles agrícolas de San Felipe, Los Andes, Quillota y Petorca. Las clases I–III, de alta aptitud agrícola, suman 126.356 ha, esenciales para cultivos intensivos. En contraste, la mayor parte del territorio corresponde a suelos no cultivables (clases V–VIII), localizados principalmente en zonas cordilleranas y de alta pendiente, relevantes para la conservación ecológica y la regulación hídrica.

Finalmente, los usos de suelo reflejan esta heterogeneidad: 174.908 ha agrícolas en valles interiores; 553.598 ha de bosques en la Cordillera de la Costa; 514.610 ha de praderas y matorrales en zonas áridas de transición; 58.504 ha urbanas e industriales en sectores costeros y valles; y más de 52.000 ha de glaciares y nieves eternas en la alta cordillera, fundamentales para la recarga y continuidad del sistema hídrico regional.

### 15.1.2 Medio biótico

El medio biótico de la Región de Valparaíso se caracteriza por una elevada diversidad ecológica, determinada por la variabilidad climática, la compleja geomorfología regional y la transición entre ambientes costeros, valles interiores y cordillera. Esta heterogeneidad se refleja en la presencia de múltiples formaciones vegetacionales, ecosistemas protegidos, humedales y sitios prioritarios para la conservación.

La vegetación regional corresponde mayormente a ecosistemas mediterráneos, adaptados a condiciones de marcada estacionalidad y estrés hídrico estival. Entre las principales formaciones vegetacionales se encuentran: el matorral esclerófilo en planicies litorales y cordones transversales; el bosque esclerófilo en quebradas y cordillera de la Costa; el bosque espinoso en los valles interiores de Petorca y Aconcagua; el matorral espinoso interior en zonas precordilleranas; el matorral de baja altitud como transición hacia ecosistemas andinos; y el herbazal de altitud sobre los 2.700 m, dominado por especies adaptadas a bajas temperaturas. Muchas de estas formaciones albergan especies endémicas y algunas en categoría de conservación.

La región cuenta con áreas protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que abarcan 438,76 km<sup>2</sup> (2,6% del territorio), incluyendo tres Parques Nacionales, tres Reservas Nacionales y un Monumento Natural. Estas áreas representan ecosistemas costeros, interiores y cordilleranos esenciales para la conservación de la flora y fauna nativa.

Existen diez Santuarios de la Naturaleza bajo la protección del Consejo de Monumentos Nacionales. Entre ellos, el Acantilado Santa María y el Palmar El Salto intersectan con infraestructura vial relevante, destacando su vulnerabilidad ante actividades humanas. Estos santuarios protegen ecosistemas litorales, bosques relictos y formaciones vegetacionales de alto valor ecológico.

La región presenta 16 humedales declarados bajo la Ley 21.202, concentrados en desembocaduras litorales y valles interiores asociados a esteros. Algunos de ellos se encuentran próximos a infraestructura crítica, como el Sistema Lagunas Llole-Ojos de Mar en San Antonio y el Humedal Los Maitenes-Campiche en Puchuncaví, lo cual genera una interacción relevante entre conservación y actividad logística.

Los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad incluyen Altos de Petorca, Bosques de Zapallar, Cordillera El Melón, Laguna Verde y Los Molles-Pichidanguí. Algunos de estos sitios se interceptan con proyectos viales estratégicos, implicando desafíos en materia de mitigación ambiental.

La región alberga dos sitios Ramsar: el Humedal El Yali, uno de los ecosistemas costeros más valiosos del país, y el Parque Andino Juncal, un ecosistema altoandino con presencia de vegas, glaciares y nacientes del río Juncal, crucial para la cuenca del Aconcagua. Ambos sitios presentan alta fragilidad frente a la presión antrópica y los efectos del cambio climático.

Finalmente, la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas, reconocida por la UNESCO, cubre 241.787 hectáreas e integra al Parque Nacional La Campana y la Reserva Nacional Lago Peñuelas como núcleos de conservación. Esta reserva destaca por su riqueza biogeográfica, alta presencia de especies endémicas y diversidad de comunidades que

incluyen elementos subtropicales, gondwánicos y andino-mediterráneos. Su zonificación, aprobada en 2009, incorpora áreas de amortiguación y transición orientadas a la conservación y uso sustentable.

### **15.1.3 Amenazas naturales y antrópicas**

La Región de Valparaíso presenta múltiples amenazas naturales y antrópicas que influyen directamente en la seguridad de la población, el funcionamiento de la infraestructura crítica y el desarrollo económico. Entre las amenazas antrópicas, los incendios forestales constituyen el riesgo más grave, debido a su alta frecuencia y magnitud, siendo en su mayoría provocados por acción humana.

Los peligros de remoción en masa incluyen flujos detríticos, caídas de rocas, deslizamientos y avalanchas, detonados por lluvias intensas, sismicidad o intervenciones en laderas. La Ruta 60 CH y el Paso Cristo Redentor registran numerosos eventos que han interrumpido el tránsito y generados daños significativos. La Memoria del Par Vial Juncal–Portillo identifica procesos críticos como caídas de bloques, avalanchas nivales y flujos de barro, justificando obras como túneles, cobertizos, barreras dinámicas y drenajes especializados. De igual forma, la Ruta 68 atraviesa sectores de alta susceptibilidad geológica, donde se han registrado deslizamientos y rodados que afectan la operación del corredor.

La nieve constituye una amenaza estacional que condiciona el funcionamiento del Paso Los Libertadores. Entre 2019 y 2024, la cobertura nival en la cuenca del Aconcagua presenta máximos entre junio y agosto, generando cierres recurrentes cuando la acumulación supera el 75%, afectando el transporte internacional de carga.

Las inundaciones terrestres se concentran en valles, planicies y zonas adyacentes a ríos y esteros. SENAPRED identifica 1.199 puntos críticos asociados a desbordes, activación de quebradas y anegamientos urbanos, que afectan caminos, puentes, viviendas y sistemas de aguas lluvias.

El cambio climático acentúa la aridez regional, con proyecciones de aumento de temperatura de hasta 1,5°C y disminución de precipitaciones del orden del 17%. Esto incrementa la frecuencia de eventos extremos como olas de calor, lluvias intensas, deslizamientos y mayor presión sobre el sistema de transporte fronterizo y portuario.

En relación con terremotos y tsunamis, la región se encuentra en una zona de muy alto peligro sísmico. Las cartas de inundación por tsunami elaboradas por el SHOA, basadas en el evento extremo de 1730, muestran que los puertos de Valparaíso, San Antonio y Quintero–Ventanas podrían experimentar inundaciones de entre 2 y más de 6 metros de profundidad.

Los incendios forestales son una amenaza crítica. Entre 1985 y 2024 se registran 35.172 ocurrencias de incendios forestales, ubicando a Valparaíso como la tercera región con mayor número de eventos en el país. Los meses de mayor ocurrencia son diciembre, enero y febrero. El estudio de CONAF (2022) identifica que un 14% del territorio presenta amenaza alta y un 26% amenaza media, concentradas en la interfaz urbano–forestal y en torno a vías estructurantes como las rutas 68, 60 CH, 64, F-50, G-948 y G-78. Los incendios de 2024 y 2023 demostraron la severidad de este riesgo, afectando infraestructura, conectividad y miles de edificaciones.

### 15.1.3.1 Tendencias y proyecciones de cambio climático y la productivas regional

A continuación se presenta un análisis sobre los efectos del cambio climático en la Región de Valparaíso, considerando información del estudio básico “Análisis Integral Plan Director de Infraestructura 2025–2055” (Ministerio de Obras Públicas, 2025), así como datos complementarios provenientes de fuentes sectoriales como el Atlas de Riesgo Climático (ARClím, Ministerio del Medio Ambiente, 2023), el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2, Universidad de Chile, 2024), la Dirección General de Aguas (DGA, Ministerio de Obras Públicas, 2023) y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA, Ministerio de Agricultura, 2024).

Las proyecciones climáticas bajo los escenarios RCP4.5 y RCP8.5<sup>6</sup> para el período 2020–2040 indican una tendencia general al aumento de las temperaturas medias anuales y una disminución de la disponibilidad hídrica en los valles interiores y cuencas altas del Aconcagua y Petorca (CR2, Universidad de Chile, 2024). Estas condiciones derivan en un incremento del estrés térmico y déficit hídrico, con efectos directos sobre la productividad agrícola regional (FIA, Ministerio de Agricultura, 2024). (ver siguiente cuadro).

Además de los sectores agrícolas, los rubros minero y portuario presentan relevancia estratégica en la Región de Valparaíso. En el caso de la minería, concentrada en las cuencas del Aconcagua y Petorca, se proyecta un incremento de la vulnerabilidad operacional asociado a restricciones hídricas, competencia por el recurso agua y mayor costo energético (DGA, Ministerio de Obras Públicas, 2023). En tanto, los puertos de San Antonio y Valparaíso, nodos claves del transporte de carga nacional, enfrentan riesgos vinculados al aumento del nivel medio del mar y a la intensificación de marejadas, lo que exige incorporar criterios de resiliencia e infraestructura adaptable en sus planes de expansión y operación (Ministerio de Obras Públicas, 2025; ARClím, Ministerio del Medio Ambiente, 2023).

**Cuadro N° 15-2: Efectos proyectados del cambio climático por sectores, Región de Valparaíso**

Zona	Cultivo o Rubro	Periodo	Escenario (RCP)	Cambio estimado en productividad (%)	Factores principales
Quillota-Valle Central	Vid (uvas de mesa/vino)	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	2 a 10	Déficit hídrico moderado y estrés térmico
La Calera-Valle Central	Palto	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	2 a 12	Menor disponibilidad hídrica en años secos
San Felipe-Aconcagua	Hortalizas	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	3 a 15	Mayor variabilidad hídrica y

<sup>6</sup> Trayectorias de concentración representativas de acuerdo a los escenarios de concentración de gases de efecto invernadero del IPCC

Zona	Cultivo o Rubro	Periodo	Escenario (RCP)	Cambio estimado en productividad (%)	Factores principales
					sequías frecuentes
Petorca-Aconcagua y Petorca	Palto / Hortalizas	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	4 a 18	Reducción de recarga y estrés en años secos
Casablanca-Costa	Vid (vino)	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	2 a 12	Adelanto fenológico en episodios cálidos
Aconcagua y Petorca	Minería (cobre y no metálica)	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	1 a 5	Estrés hídrico, reducción de caudales y aumento de costos energéticos
Costa- San Antonio y Valparaíso	Puertos y logística marítima	2020–2040	RCP4.5–RCP8.5	0 a 3	Aumento del nivel del mar, marejadas y necesidad de infraestructura resiliente

Fuente: Elaboración propia con datos de ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2023) y FIA (Ministerio de Agricultura,

### 15.1.3.5.1 Plan de Adaptación y Mitigación al cambio climático del MOP 2025–2029

Como complemento, el Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del MOP 2025–2029 (Ministerio de Obras Públicas, 2025) incorpora medidas que inciden directamente en la productividad y en el transporte de carga (camiones), relevantes para la Región de Valparaíso. Entre las principales se destacan:

- Promoción de infraestructura resiliente en vialidad, con diseños que consideren proyecciones climáticas (eventos extremos, variaciones de temperatura, lluvias intensas).
- Certificaciones de sostenibilidad en obras e infraestructura pública, con criterios de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y tecnologías eficientes.
- Integración del cambio climático en la planificación de inversiones ministeriales para garantizar proyectos viales, logísticos y agroindustriales resilientes.
- Medidas de mitigación orientadas a la economía circular, gestión de residuos y reducción de huella de carbono, con impacto positivo en la logística de transporte.
- En el sector minero, el plan establece medidas orientadas a fortalecer la gestión hídrica industrial mediante la recirculación y reutilización de aguas tratadas, la incorporación de fuentes hídricas no convencionales —como plantas desaladoras— y la optimización de la eficiencia energética de los procesos extractivos. Estas acciones buscan reducir la dependencia de fuentes naturales, mejorar la resiliencia

- operativa y asegurar la sostenibilidad de la actividad minera frente al cambio climático (Ministerio de Obras Públicas, 2025).
- En el sector portuario, se incluyen lineamientos para la adaptación de infraestructura frente al aumento del nivel del mar y eventos extremos, junto con la implementación de tecnologías bajas en emisiones y la electrificación progresiva de equipos y flotas logísticas. Estas medidas contribuyen a fortalecer la resiliencia de los sistemas portuarios, garantizar su operatividad y apoyar los objetivos de mitigación del sector transporte (Ministerio de Obras Públicas, 2025).

### 15.1.3.5.2 Proyectos del Plan Nacional de Infraestructura Pública (PNIP) 2025–2055 con efectos de adaptación, mitigación y resiliencia en la región de Valparaíso

En el marco del Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025–2055 (PNIP), para la Región de Valparaíso se identifican diversos proyectos con efectos directos en la adaptación, mitigación y resiliencia frente al cambio climático, particularmente en sectores productivos y logísticos (Ministerio de Obras Públicas, 2025).

Entre ellos destacan la Ruta 68 Santiago–Valparaíso, el Túnel El Melón, el Tren Santiago–Valparaíso (La Dormida), la extensión del Merval hacia La Calera, y los accesos portuarios de San Antonio y Valparaíso. Estas obras permiten reducir tiempos de transporte, mejorar la eficiencia logística, disminuir emisiones asociadas al transporte de carga y reforzar la conectividad resiliente frente a eventos climáticos extremos.

En materia de seguridad hídrica, el PNIP contempla la construcción de una planta desaladora en Petorca y la incorporación de infraestructura multipropósito de almacenamiento y recarga hídrica, lo que contribuye a estabilizar la producción agrícola e industrial.

Asimismo, se impulsan proyectos energéticos y logísticos vinculados a la transición hacia combustibles limpios, almacenamiento energético y corredores verdes, con impacto favorable sobre la sostenibilidad del transporte de carga regional.

**Cuadro N° 15-3: Proyectos del PNIP 2025-2050 en relación con el cambio climático para la región de Valparaíso.**

Proyecto / tipo de iniciativa	Descripción	Relación con cambio climático / Resiliencia
Plantas desaladoras (Petorca y otras privadas)	Construcción de una planta desaladora en Petorca y 4 desaladoras privadas.	Aumentar fuentes de agua ante escasez; resiliencia hídrica.
Embalses en cuencas altas	Embalses proyectados en Catemu, La Chupalla y Juncal (cuenca del Río Aconcagua).	Almacenamiento de agua para uso agrícola, urbano; regulación de caudales ante variabilidad; mitigación de sequías.
Sistemas de abastecimiento agua potable rural (APR)	Sistema APR para comunas de Olmué y Puchuncaví, habilitación de fuente APR El Rincón.	Mejora del acceso al agua potable, especialmente en zonas que podrían verse más afectadas por sequías y disminución de precipitaciones.
Energía limpia y almacenamiento energético	Varios proyectos de energía solar, almacenamiento energético, línea de	Mitigación de emisiones y mejora de seguridad energética; resiliente al cambio climático porque reduce

	transmisión estratégica, hidrógeno verde.	dependencia de fuentes fósiles y estructuras vulnerables.
Proyectos costeros / infraestructura portuaria	Mejora de accesos a puertos de San Antonio y Valparaíso; obras de contención costera	Frente al aumento del nivel del mar, marejadas y erosión costera, estas obras ayudan a defender infraestructura crítica costera.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025-2050, MOP, 2025

#### 15.1.4 Instrumentos de planificación territorial

##### 15.1.4.1 Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) de la Región de Valparaíso 2020

La Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) de la Región de Valparaíso, es un instrumento de planificación para orientar las acciones públicas y la coordinación con el sector privado en pro del desarrollo sustentable de la región. La visión de desarrollo de la ERDB 2020 para la región de Valparaíso promueve: <sup>7</sup> “Una región diversa con un desarrollo sostenible para el bienestar de sus habitantes”. Lo que considera un desarrollo equitativo y solidario con calidad de vida, resguardo del medio ambiente y crecimiento económico sostenido. Los principios que guían la ERD en sus principios fundamentales son:

- Una región con un desarrollo equitativo y solidario de todos sus territorios continentales e insulares.
- Una región con calidad de vida, expresada en estilos de vida saludables y en la disponibilidad y uso del entorno social, cultural y medio ambiental amigable y acogedor.
- Una región con una estructura económica, diversificada y un crecimiento sostenido, que se destaca por la dinámica de los servicios, la logística y los sectores productivos.
- Una región que se ha consolidado como una región pivote en el pacífico sur
- Una región innovadora, gracias a la vinculación de sus universidades con la comunidad, el sector público y las empresas.

En base a lo anterior: los ejes estratégicos para el logro de la visión de desarrollo que se establecen son el crecimiento económico, la sustentabilidad ambiental y la gestión territorial. En términos de crecimiento económico se debe buscar la dinamización del sistema productivo regional para el crecimiento y la generación de empleo. Para la sustentabilidad ambiental se debe preservar, conservar y promover el medio ambiente y la biodiversidad, haciendo un uso sustentable de los recursos naturales. Y respecto a la gestión territorial se plantea el fomento a la integración plena entre los territorios que conforman la región: continentales e insulares. Así como, la inserción internacional de la región, fortaleciendo su posicionamiento en el corredor bioceánico central.

**Tendencias del territorio regional en infraestructura y desarrollo portuario.** En las principales tendencias del territorio regional en términos de infraestructura y desarrollo portuario se identifican importantes avances en la cobertura y en las condiciones de la vialidad estructurante. Entre las obras consolidadas se destacan: la reposición y mejoramiento de la ruta 60-CH en el sector de los Andes-Túnel Cristo Redentor; la habilitación del nuevo camino la Pólvora; el mejoramiento de la ruta 60CH en el sector de Villa Dulce- Aeropuerto Torquemada; el mejoramiento de la ruta E-41 Cabildo- Putaendo y los nuevos accesos al Puerto de Valparaíso y San Antonio, entre otras obras.

Asimismo, se reconocen importantes proyectos construidos con la modalidad de concesiones como: el Túnel El Melón; la Autopista Santiago- San Antonio- Ruta 78; Camino Nogales- Puchuncavi; Ruta 5 tramo Santiago- Los Vilos; Camino Santiago- Colina- Los

---

<sup>7</sup> Actualmente se encuentra en proceso de actualización.

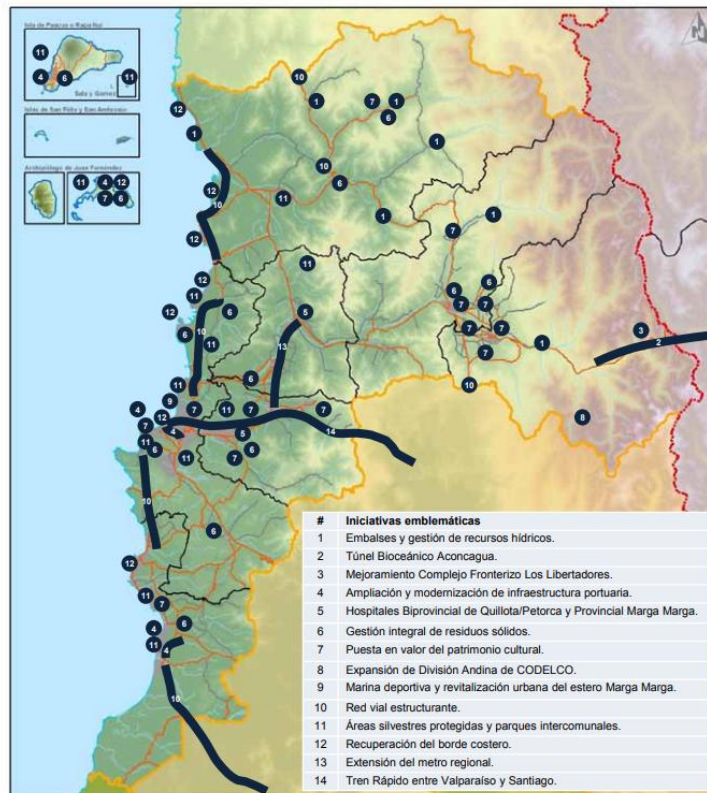
Andes; interconexión vial Santiago- Valparaíso- Viña del Mar; red vial litoral central, en la provincia de San Antonio; Camino Internacional Ruta 60CH.

Respecto al desarrollo portuario cabe destacar que la ERD identifica a el sistema portuario de la región como el principal complejo marítimo portuario del país y de la costa sudamericana. También, se reconoce al puerto terrestre de los Andes de gran importancia regional.

**Fortalezas y oportunidades para el Desarrollo económico regional.** Entre las fortalezas y oportunidades que identifica la ERD para el desarrollo económico de la región es su emplazamiento estratégico en relación con el corredor bioceánico del MERCOSUR y el mercado Pacífico. Por tanto, se espera que se intensifique la logística y el servicio de transporte con los puertos de Valparaíso y San Antonio.

**Iniciativas emblemáticas para el desarrollo de la región al 2020.** La ERD identifica una serie de iniciativas de proyectos para el logro de los objetivos y visión de desarrollo para la región de Valparaíso. Las iniciativas se encuentran algunas en etapa de factibilidad, estudio, ejecución o bien algunas ya fueron construidas. Las principales iniciativas en relación con la infraestructura vial y de transporte y el desarrollo portuario son las siguientes (ver figura): Túnel bioceánico Aconcagua; mejoramiento complejo fronterizo Los Libertadores; ampliación y modernización de infraestructura portuaria; red vial estructurante; extensión del metro regional y tren rápido entre Valparaíso y Santiago.

**Figura N° 15-1: Iniciativas emblemáticas para el año 2020 de la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Valparaíso**



Fuente: ERD de Región de Valparaíso 2020, pág. 121

#### **15.1.4.2 Instrumentos de planificación territorial intercomunales en la región de Valparaíso**

Los Instrumentos de planificación territorial (IPT) de escala intercomunal o metropolitanos<sup>8</sup>, son los instrumentos de jerarquía superior que regulan el desarrollo físico del área urbana y rural de varias comunas que por sus relaciones conforman una unidad urbana (Art.2.1.5 OGUC). Los planes intercomunales o metropolitanos son desarrollados por la Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo. Estos Instrumentos tienen la facultad de establecer zonas de extensión urbana para los centros poblados, equipamiento intercomunal, zonas industriales e infraestructura de impacto intercomunal, áreas de riesgos, entre otras. En términos de vialidad, proyectan la nueva vialidad estructurante que tendrá el territorio intercomunal normado en las categorías de: vías expresas, troncales y colectoras.

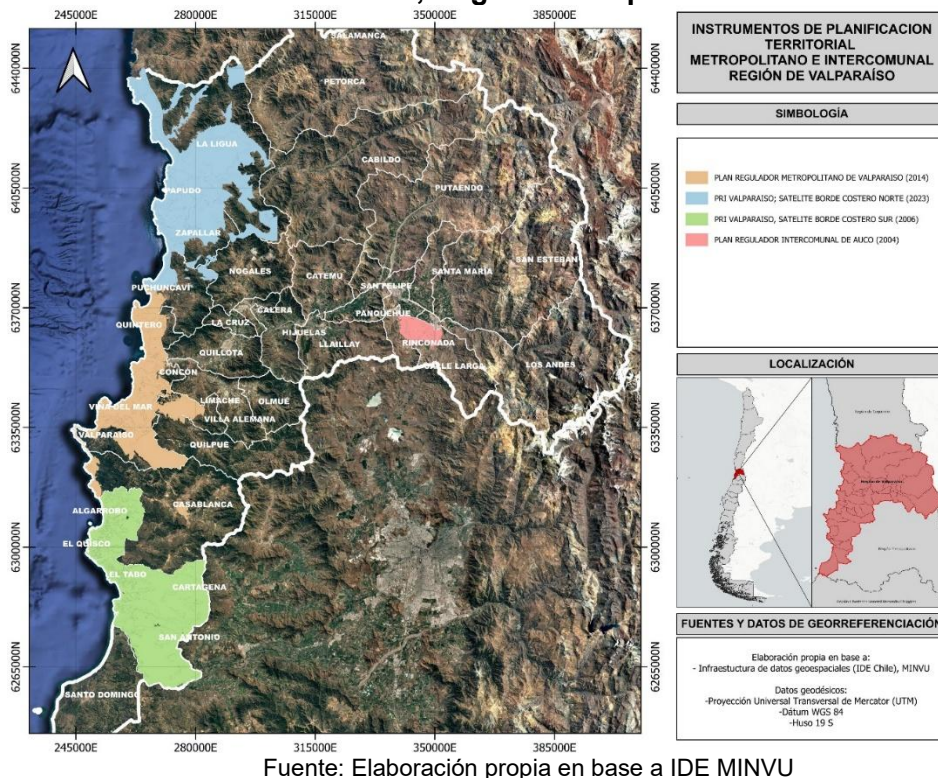
El primer instrumento intercomunal de la Región de Valparaíso es del año 1965 y es el Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso, realizado por el MOP para las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana, Quintero y Puchuncavi. Este instrumento ha sido derogado y reemplazado por el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (2014).

Los Instrumentos de planificación territorial de escala metropolitana e intercomunal vigentes en la región de Valparaíso son los siguientes: Modificación de Plan Regulador Intercomunal de Auco (2004); Modificación al Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso, incorporando el Satélite borde costero sur, comunas de Algarrobo, El Quisco, El Tabo, Cartagena y San Antonio, provincia de San Antonio (2006); Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Villa Alema, Quilpué y Casablanca (2014); y Modificación del Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso, Satélite Borde Costero Norte (PIV-SBCN) (2023)

---

<sup>8</sup> El Plan Regulador Metropolitano es para más de 500.000 habitantes.

**Figura N° 15-2: Instrumentos de planificación territorial metropolitana e intercomunal, Región de Valparaíso**



Los Instrumentos de planificación territorial de escala metropolitana de la región de Valparaíso, que se encuentran en proceso de Actualización o Modificación son los siguientes:

**Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso de Alto Aconcagua.** Estudio que inicio el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica el año 2013 y se encuentra en proceso de toma de razón por la Contraloría General de la Republica. El plan regula el área urbana y rural de las provincias de Los Andes y San Felipe y considera ensanches a la vía ruta 60 CH- Paso Los Libertadores y nueva vialidad estructurante de carácter troncal.

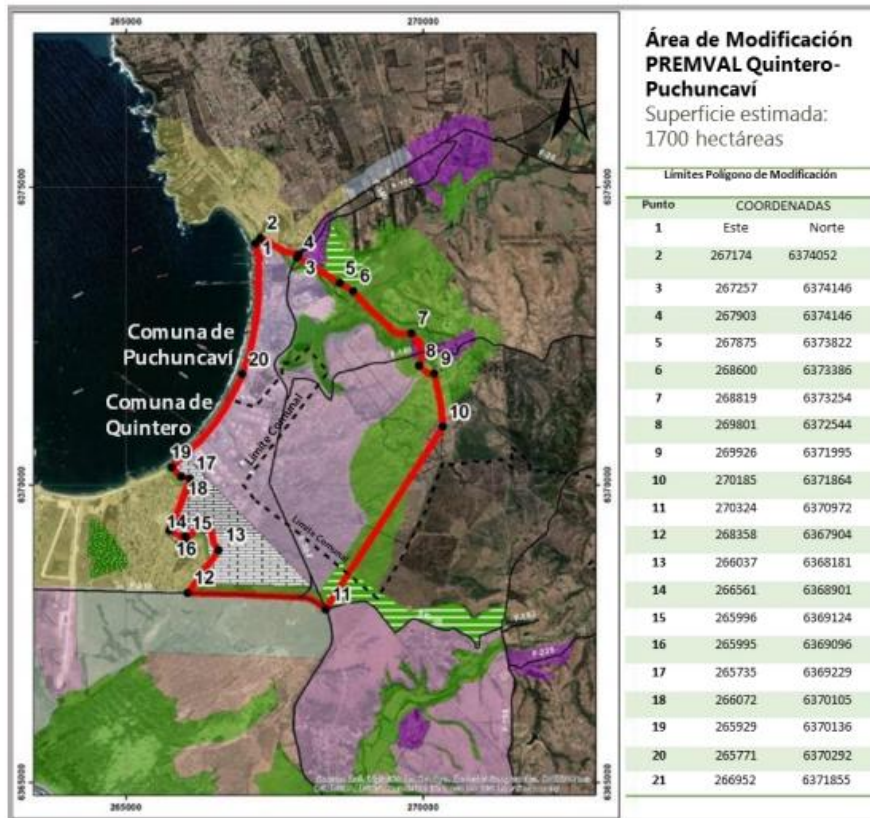
**PREMVAL Quintero - Puchuncaví (2021).** Esta modificación se inició el procedimiento de evaluación ambiental estratégica el año 2021, y en la actualidad se encuentra en la fase de diseño de Anteproyecto El PREMVAL Quintero- Puchuncaví considera el sector que actualmente se encuentra regulado mediante la Zona Productiva de Impacto Intercomunal de tipo Peligrosa (ZEU PP), que dispone zonas de industria peligrosa y áreas verdes intercomunales; todos ellos en la Bahía portuaria-Industrial de las comunas de Quintero y Puchuncaví.

**PREMVAL Satélite Borde Costero Sur (2022).** Inicio el procedimiento de evaluación Ambiental estratégica el año 2022 y se encuentra en proceso de elaboración.

**Modificación PREMVAL Red Vial Estructurante y Áreas de Riesgo Tsunami. (2022)** Considera nuevas vías y cambios de categorías a la vialidad estructurantes vigente.

**Modificación PREMVAL Análisis Interfaz Rural Urbano Riesgo de Incendio e Imagen Objetivo (2023)** Considera establecer condiciones especiales a los villorrios y zonas de extensión que se encuentran en el área de interfaz rural-urbano por riesgo de incendio forestal.

**Figura N° 15-3: Área de modificación PREMVAL Quintero-Puchuncaví, Bahía portuaria-industrial de las comunas de Quintero y Puchuncaví**



Fuente: Elaboración propia en base a IDE-MINVU

### 15.1.5 Síntesis de análisis transversal e interconexiones del diagnóstico territorial y ambiental

A continuación, se presenta una síntesis de análisis transversal y sus interconexiones en relación al diagnóstico territorial y medio ambiente.

**Cuadro N° 15-1: Análisis transversal e interconexiones del diagnóstico territorial y ambiental**

Áreas de interconexión	Impactos en sistema sociodemográfico	Impactos en sistema económico-productivo	Impactos en Vialidad y transporte
<b>Clima y recursos hídricos</b>	Falta de disponibilidad de agua para asentamientos rurales de la región.	La variabilidad y la escasez del recurso hídrico en la región es una limitante para el desarrollo de las actividades económicas de la región. Se proyecta para la región de Valparaíso una disminución de las precipitaciones anuales de un	Falta de visibilidad para flujos de carga en zonas costeras por efecto de nubosidad baja (vaguada costera) ralentizan los flujos de transporte y los

Áreas de interconexión	Impactos en sistema sociodemográfico	Impactos en sistema económico-productivo	Impactos en Vialidad y transporte
		<p>15,3% para el año 2050, siendo superior al país con un 10%<sup>9</sup>.</p> <p>En especial las cuencas de los ríos Petorca y la Ligua enfrentan el mayor estrés hídrico debido a la dependencia y escasez de precipitaciones y el sobreuso del recurso</p> <p>En este escenario aumentan los conflictos con la disponibilidad de agua para minería, sistemas agrícolas locales y de producción a gran escala. Es especial de producción de frutales (paltas) en comunas de la provincia Petorca. Por lo cual, se hace necesario el desarrollo de grandes, medianas y pequeñas obras de almacenamiento de agua.</p>	<p>accesos y salidas a los puertos de la región.</p> <p>El complejo fronterizo los Libertadores en la cordillera de los Andes se ve afectado en los meses de junio a agosto por nevadas intensas, generando el cierre del complejo e interrupciones en el flujo de carga.</p>
<b>Geomorfología</b>	<p>Gran parte de la región presenta una abrupta topografía con las terrazas marinas, y la cordillera de costa, cordones transversales cordillera andina. Lo cual hace que los centros poblados se asienten al interior de los valles o bien requieran importantes obras de urbanización para habitar sectores con mayores pendientes.</p>	<p>Las actividades agrícolas se han desarrollado principalmente en los grandes valles de la región: Aconcagua, Petorca y Quillota. No obstante, se ha expandido la actividad agrícola a los piedemontes y cordones montañosos generando erosión y pérdida de vegetación nativa</p>	<p>La geomorfología regional impone grandes desafíos para el desarrollo de nuevas vialidades principalmente en sentido norte-sur dada la topografía abrupta y profundas quebradas que obliga a grandes inversiones en obras de puentes, viaductos, entre otras.</p>
<b>Suelos agrícolas</b>	<p>Los principales suelos agrícolas I, II y III presentes en las provincias de los Andes, San Felipe y Quillota compiten en su uso con viviendas y parcelaciones.</p>	<p>La región presenta suelos cultivables de gran capacidad agrícola en los Valles de Aconcagua y Quillota que permiten el desarrollo de frutales y otros cultivos con baja inversión en su productividad natural. Estos suelos representan solo un 10.87% (165.345 há) de la superficie regional. En cambio, los suelos</p>	<p>----</p>

<sup>9</sup> Ministerio del Medio Ambiente (2016). Estudio encargado a INFODEP. Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050. Disponible en: <https://bcn.cl/2bllb> (marzo 2024)

Áreas de interconexión	Impactos en sistema sociodemográfico	Impactos en sistema económico-productivo	Impactos en Vialidad y transporte
		<p>no cultivables alcanzan un 89,13% (1.137.653 há.). Lo cual hace necesario estrategias de gestión y un uso sustentable de este recurso como parte de la base económica regional y la seguridad alimentaria. Y la promoción de cultivos no dependientes directamente de este recurso como el caso de las flores.</p>	
<b>Usos del Suelo</b>	<p>Las áreas urbanas, que incluyen el uso turístico e industriales en la región ocupan solo 58.504,8 há.</p>	<p>La mayor superficie en la región es ocupada por bosques (553.598,1 há) y praderas y matorrales (514.610, 2 há), seguido de cultivos agrícolas con 174908, 7 hectáreas.</p>	<p>-----</p>
<b>Áreas naturales bajo protección oficial</b>	<p>Los Santuarios de la Naturaleza y Humedales urbanos asociados a cursos hídricos y el sistema litoral se encuentran próximos a los principales centros poblados de la región lo cual genera una gran presión sobre los ecosistemas</p>	<p>La geografía de la región favorece una gran riqueza y diversidad de ecosistemas reconocidos a nivel mundial y se encuentran bajo protección oficial como Parques y reservas nacionales (SNASPE), Santuarios de la Naturaleza, Humedales urbanos, Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, Sitios Ramsar y Reserva de la Biosfera (UNESCO). La presencia de estos ecosistemas protegidos abre la oportunidad de iniciativas de ecoturismo y turismo sustentable.</p>	<p>La habilitación de nuevas obras viales en las principales rutas logísticas de la región debe considerar la presencia de áreas bajo protección oficial en especial para efectos del ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto ambiental de acuerdo con el artículo 10 letra "p" de la Ley 19300 de Bases del Medio Ambiente. Las rutas comprometidas con Áreas de protección oficial son las siguientes: Ruta 60 CH (Reserva Nacional Río Blanco) Ruta 68 (Reserva Nacional Lago Peñuelas ) Puerto de San Antonio (PLISA)- Humedal Urbano Sistema de Lagunas de Lollole- Ojos de Mar del Puerto de San Antonio Ruta F- 30: Humedal urbano Los Maitenes- Campiche Segunda concesión ruta 5 norte: Cordillera El Melón</p>

Áreas de interconexión	Impactos en sistema sociodemográfico	Impactos en sistema económico-productivo	Impactos en Vialidad y transporte
<p><b>Amenazas naturales: remoción en masa</b></p>	<p>La comuna de Valparaíso y los Cerro Las Cañas, Cerro La Merced, y Avenida España (interconexión Valparaíso- Viña del Mar) se han visto afectados por eventos de remoción en masa</p>	<p>No se registran eventos de remoción en masa que hayan afectado las actividades económicas</p>	<p>SP 1 020 y los Molles Pichidanguí SP1022</p> <p>Desde 1907, año que se tienen registros por SERNAGEOMIN hasta la actualidad, la ruta 60 CH, en el sector entre río Blanco y el complejo los Libertadores se ha visto afectado producto de avalanchas, deslizamientos de bloques rocosos, flujos de barro y detriticos, y caídas de rocas. Lo cual ha generado cortes en la ruta e interrupción de la circulación vial. Otro sector que ha sido afectado por eventos de remoción en masa es el camino La Polvora (60 CH).</p>
<p><b>Incendios forestales</b></p>	<p>Constituyen el principal peligro para los asentamientos poblados de la región, lo cual se ha agravado producto del cambio climático y el avance de la urbanización y de parcelas de agrado a la interfaz con el área rural donde existen vegetación combustible y quebradas. La gravedad de esta amenaza quedó en evidencia con el último mega incendio que afectó a las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Viña del Mar que por su magnitud e impactos en vidas y viviendas ha sido catalogado como el de mayor destrucción en la historia del país. Este incendio afectó principalmente a la</p>	<p>Los incendios han afectado principalmente a superficie de bosque naturales, praderas y matorrales. Entre las actividades económicas más afectadas por el incendio de febrero del 2024, fue el sector industrial de el Salto en la comuna de Viña del Mar</p>	<p>El mega incendio de febrero de 2024, afectó la circulación de importantes vías regionales tal como la ruta 68, y ruta 60 CH evidenciando la vulnerabilidad de la infraestructura vial y la necesidad de integrar medidas de gestión y prevención de riesgos de desastres.</p>

Áreas de interconexión	Impactos en sistema sociodemográfico	Impactos en sistema económico-productivo	Impactos en Vialidad y transporte
	<p>comuna de Viña del Mar, Valparaíso, con 9828 viviendas siniestradas (CIGIDEN, 2024).</p>		
<b>Tsunamis</b>	<p>Las cartas de inundación de tsunami (CITSU) basado en el evento más extremo de 1730, de SHOA indican niveles de inundación que afectarían a los principales centros urbanos de la región.</p>	<p>De acuerdo con el SHOA la infraestructura portuaria de Quintero-Ventanas; San Antonio y Valparaíso en un escenario de un evento de extrema magnitud se verían afectados por inundaciones que alcanzarían entre los 2 y 6 metros. Afectando las actividades de importación y exportación</p>	<p>En el caso de un evento de tsunami se verían afectada la infraestructura portuaria y en general los accesos viales a los puertos regionales.</p>
<b>Instrumentos de planificación territorial</b>	<p>Se encuentra y en proceso de modificación y/o actualización el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL). En el caso de las provincias de los Andes y San Felipe modificará las zonas de extensión urbana y los usos permitidos en el área rural. Igualmente, la modificación de PREMVAL en el área de interfaz por incendios forestales permitirá regular el actual crecimiento hacia las áreas de amenaza</p>	<p>Se encuentra en proceso de modificación el Instrumento PREMVAL sector Quintero-Puchuncavi, en la zona productiva intercomunal peligrosa, donde se encuentra el polo portuario y energético.</p>	<p>Se encuentra en proceso de modificación el instrumento PREMVAL referido a la red vialidad estructurante del área metropolitana de Valparaíso, incluyendo la incorporación de áreas de riesgo por tsunami.</p>

## 15.2 Caracterización del Sistema de Actividades

### 15.2.1 Análisis de la Economía Regional

La Región de Valparaíso representa el 7,2% del PIB nacional (20.275 MM\$) con un crecimiento anual del 9,9% en 2023. La economía regional es diversa, con fuerte presencia de comercio y servicios administrativos siendo las actividades productivas más relevantes en su aporte al PIB regional son la industria manufacturera (10%), minería (6,8%) y agropecuaria silvícola (4,3%). La población está altamente concentrada en áreas urbanas, principalmente en la provincia de Valparaíso, con un crecimiento demográfico proyectado para superar los 2 millones en 2024 y un envejecimiento poblacional que alcanzaría el 27,9% para 2035. El ingreso promedio de los hogares es inferior a la media nacional, lo que indica desafíos socioeconómicos relevantes.

La economía regional ha sido influenciada por diversos factores, incluyendo la recuperación postpandemia, la crisis hídrica, la volatilidad de los precios del cobre y las reformas estructurales. La sequía prolongada ha afectado la producción agrícola e hidroeléctrica, mientras que la desaceleración económica de China ha reducido la demanda de materias primas.

En 2023, la región mostró una alta concentración de empresas en rubros como comercio, transporte y almacenamiento. La distribución de trabajadores por rubro refleja una economía orientada hacia servicios y construcción. La región tiene una base laboral diversificada, con oportunidades para potenciar sectores menos representados.

### 15.2.2 Caracterización de los Sectores Productivos Estratégicos

#### 15.2.2.1 Sector Combustibles

La región es un nodo clave para la importación y distribución de combustibles, especialmente petróleo crudo, gas natural licuado (GNL) y gas licuado de petróleo (GLP). El puerto de Quintero concentra el 81,4% del GNL consumido en Chile. Empresas como ENAP, GNL Quintero y Gasmar operan terminales especializados que abastecen a sectores industriales, residenciales y mineros. La Refinería Aconcagua en Concón satisface el 100% de la demanda de gasolina en la zona central y cerca del 28% del consumo nacional de combustibles. El transporte se realiza principalmente por oleoductos y gaseoductos, complementado con distribución terrestre por camiones, que enfrentan desafíos de seguridad, costos y regulaciones ambientales.

**Cuadro N°15.2- 1: Volúmenes Estimados para 2024 de Distribución por Camión**

Combustible	Volumen Transportado (m <sup>3</sup> /año)	Porcentaje del Total Nacional
Diésel	1,200,000 m <sup>3</sup>	25%
Gasolina (93 y 97)	800,000 m <sup>3</sup>	20%
GLP (Gas Licuado)	300,000 m <sup>3</sup>	15%
GNL (Gas Natural Licuado)	150,000 m <sup>3</sup>	10%
Otros (parafina, jet fuel)	~100,000 m <sup>3</sup>	<5%

Fuente Elaboración propia con antecedentes de los rubros de combustible

### *Conflictos / Brechas*

- Los puertos de Valparaíso y San Antonio enfrentan restricciones de acceso debido a la congestión y a la falta de rutas dedicadas para camiones, lo que impacta la eficiencia logística y aumenta los tiempos de espera.
- El 15% del gas distribuido se transporta en camiones, lo que incrementa los riesgos asociados al traslado vial de cargas peligrosas, como accidentes y posibles impactos ambientales.
- Las conexiones viales en el Puerto de Quintero presentan una capacidad limitada, dificultando el transporte eficiente de combustibles líquidos y gaseosos hacia los principales centros de consumo.
- Dependencia de la Refinería Aconcagua, una parte significativa del combustible refinado se origina en la Refinería Aconcagua, lo que concentra la logística de distribución, lo que genera desafíos relacionados con la capacidad de infraestructura, eficiencia operativa y posibles interrupciones en la cadena de suministro. Adicionalmente la distribución que se hace mediante camiones (especialmente a la región de Coquimbo y zona norte) presenta riesgos asociados al transporte de este tipo de carga.
- Problemas de congestión vehicular en el área de Concón.

#### **15.2.2.2 Sector Minería**

La minería contribuye con el 6,8% del PIB regional y se divide en minería metálica (cobre, hierro, molibdeno, zinc, oro, plata) y no metálica (nitratos, sal, caliza, etc.). La producción se concentra en el norte de la región, destacando la División Andina de CODELCO y Anglo American con minas como El Soldado. La minería del cobre genera importantes movimientos logísticos hacia puertos como Ventanas y San Antonio. Se identifican desafíos como agotamiento de minerales de alta ley, conflictos hídricos por la sequía prolongada y presiones ambientales que afectan la productividad y costos operativos. Además, la minería avanza hacia la sostenibilidad con proyectos de descarbonización, automatización y uso de hidrógeno verde. La exportación de cobre se dirige principalmente a Asia (China, Japón, Corea), Europa y América.

Figura N°15.2- 1: Actividad Minera Región de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia en base al Anuario SERNAGIOMIN 2023

### Conflictos / Brechas

Los principales efectos de la minería del cobre en el uso de infraestructura vial están dados por:

- Abastecimiento y recepción de insumos que llegan en camiones a las distintas plantas.
- En el caso de la Fundición Chagres de AngloAmerican el concentrado de cobre es transportado desde Las Tórtolas y El Soldado en camiones, alimentándose además de concentrados externos que dependiendo de la oferta de mercado pueden llegar del teniente (desde Rancagua o bodegas en Puerto Ventanas) o desde Copiapó Tierra Amarilla (Atacama Kozan). Todo llega por camión.
- El transporte de productos químicos desde Ventanas hacia las regiones mineras enfrenta desafíos en términos de seguridad vial, aumentando el riesgo de incidentes.

### 15.2.2.3 Sector Agricultura

La región es líder en producción agrícola, especialmente en frutales como paltas, uvas de mesa y vid vinífera. La agroindustria hortofrutícola cuenta con una capacidad instalada significativa para el procesamiento y exportación.

Las principales zonas productoras incluyen las provincias de San Felipe, Los Andes, Quillota y Petorca. La producción de paltas representa aproximadamente el 40% de la nacional, con exportaciones dirigidas a Europa, EE.UU. y Asia.

La uva de mesa es la segunda más importante en Chile, con una alta vocación exportadora y presencia de cooperativas y grandes empresas. Los desafíos incluyen la crisis hídrica,

aumento de costos, escasez de mano de obra, plagas y competencia internacional. Se destacan estrategias de tecnificación, automatización, certificaciones sostenibles y diversificación de mercados.

#### *Conflictos / Brechas*

- La creciente escasez de trabajadores disponibles para actividades agrícolas, combinada con el aumento sostenido en los costos laborales, representa un desafío significativo. Esto se intensifica durante las temporadas de cosecha, donde la alta demanda de mano de obra especializada no puede ser satisfecha, impactando directamente la productividad y los costos operativos del sector.
- Una proporción considerable de los huertos en las zonas agrícolas corresponde a plantaciones antiguas, muchas de las cuales presentan una baja producción y calidad. Esto limita la capacidad de competir en mercados internacionales que exigen productos de alto rendimiento y estándares de calidad superiores. La modernización de estos huertos, con variedades más resistentes y productivas, es esencial para mejorar la competitividad.
- El mercado global de uvas se encuentra en una etapa madura, caracterizada por una fuerte competencia y consumidores exigentes. Si bien los precios son atractivos, estos se mantienen exclusivamente para productos de alta calidad y en óptimas condiciones. Los productores enfrentan la necesidad de implementar tecnologías y prácticas agrícolas avanzadas para garantizar que su producción cumpla con los estándares internacionales de frescura, presentación y sabor.
- Los cruces ferroviarios, en rutas clave como la F-30-E generan demoras y conflictos operativos en las cadenas logísticas, afectando la eficiencia del transporte.
- Necesidad de mejorar la infraestructura y la integración logística para fortalecer la competitividad internacional de la región.

#### **15.2.2.4 Sector Portuario**

La región alberga el sistema portuario más importante de Chile, con puertos como San Antonio, Valparaíso, Ventanas y Quintero, que manejan carga contenerizada, graneles y productos industriales. San Antonio es el puerto más grande del país, mientras que Valparaíso mantiene relevancia en carga de valor agregado y turismo, por su parte el Puerto Terrestre de Los Andes conecta con Argentina. Los puertos enfrentan desafíos de congestión, competencia regional, presión ambiental, conflictos laborales y necesidad de modernización tecnológica (automatización, digitalización, energías renovables). Se proyecta un crecimiento moderado en transferencia de carga y contenedores, condicionado a inversiones y desarrollo sostenible.

**Cuadro N°15.2- 2: Evolución Transferencia de Carga Puertos Región Valparaíso**

<b>AÑO</b>	<b>SAN ANTONIO</b>	<b>VALPARAISO</b>	<b>VENTANAS</b>	<b>QUINTERO</b>
2018	22.060.128	10.367.549	5.833.000	12.298.600
2019	22.680.847	9.397.543	5.616.000	10.725.295
2020	22.020.341	8.309.614	5.248.000	9.095.814

2021	25.092.640	9.287.288	5.293.000	9.573.131
2022	22.527.775	9.486.138	4.077.000	10.184.125
2023	21.001.161	8.236.570	2.554.000	10.442.221

Fuente: Elaboración Propia (Memorias Anuales Puertos y Boletín Directemar)

Los principales desafíos que enfrenta el sector portuario son:

- *Aumento de la capacidad de transferencia* especialmente para carga contenerizada, frente a la competencia de puertos peruanos y colombianos con menores costos logísticos. Puerto Exterior busca aumentar su capacidad de transferencia, pero enfrenta retrasos regulatorios (estudios de impacto ambiental) y la oposición de comunidades locales (pescadores y grupos ambientalistas).
- *Conectividad vial y ferroviaria*, baja porcentaje de carga transportada por ferrocarril (contenedor) y problemas de congestión vial (ej ruta 78 y acceso puerto San Antonio).
- *Presión ambiental*, exigencia IMO 2030 cero emisiones, conflictos con pescadores y ambientalistas Puerto Exterior, problemas ambientales Quintero, etc.
- *Conflictos laborales y resistencia a la modernización*, sindicatos históricamente conflictivos (y rechazo a la automatización (ej: robotización de grúas).
- *Presión para diversificar fuentes energéticas* (hidrógeno verde, energías renovables).

Las principales brechas o desafíos que enfrenta la región son:

- *Brechas en Infraestructura y Logística*

La Región de Valparaíso enfrenta desafíos significativos en términos de infraestructura y logística. Los puertos de Valparaíso y San Antonio, aunque son nodos clave para el comercio, enfrentan problemas de congestión lo que impacta la eficiencia logística y aumenta los tiempos de espera. Además, las conexiones viales en el Puerto de Quintero presentan una capacidad limitada, dificultando el transporte eficiente de combustibles y otras cargas.

- *Brechas en Recursos Hídricos*

La crisis hídrica es una de las principales brechas que afecta a la región, especialmente en los sectores agrícola y minero. La sequía prolongada ha generado conflictos por el uso del agua, afectando la producción agrícola y limitando las operaciones mineras. La escasez de agua también ha llevado a restricciones en el riego de las pilas de lixiviación en la minería, impactando la productividad.

- *Brechas en Mano de Obra y Costos*

El sector agrícola enfrenta una creciente escasez de trabajadores disponibles para actividades agrícolas, combinada con el aumento sostenido en los costos laborales. Esto se intensifica durante las temporadas de cosecha, donde la alta demanda de mano de obra especializada no puede ser satisfecha, impactando directamente la productividad y los costos operativos del sector.

### 15.2.3 Tendencias y Proyecciones

El crecimiento tendencial del PIB no minero se estima en un 1,8% anual para 2025-2034, con escenarios optimistas y pesimistas basados en variables como horas trabajadas, tasas de participación y niveles de inversión, especialmente en proyectos vinculados a la transición energética.

Se espera una reducción del consumo de diésel y gasolina debido a la electrificación y políticas de descarbonización, con aumento en la demanda de GNL y desarrollo del hidrógeno verde como combustible estratégico. En minería, la transición hacia operaciones carbono neutrales, uso de energías renovables y tecnologías avanzadas es clave. En agricultura, la tecnificación y certificaciones sostenibles son fundamentales para mantener competitividad en mercados internacionales. El sector portuario avanzará en automatización y digitalización para mejorar eficiencia y cumplir regulaciones ambientales. En todos los casos se presentan tendencias positivas y levemente decrecientes en rangos que no superan una variación promedio anual del 2,7%.

Los desafíos y oportunidades para el país en las próximas décadas dependerá de su crecimiento, relacionado entre otros con:

- Inversión en sectores estratégicos como litio, energías renovables y tecnología.
- Dependencia del cobre y la volatilidad de precios.
- Cambio climático marcado principalmente por las sequías y los efectos de la transición energética
- Reformas estructurales (tributaria, pensiones, productividad).

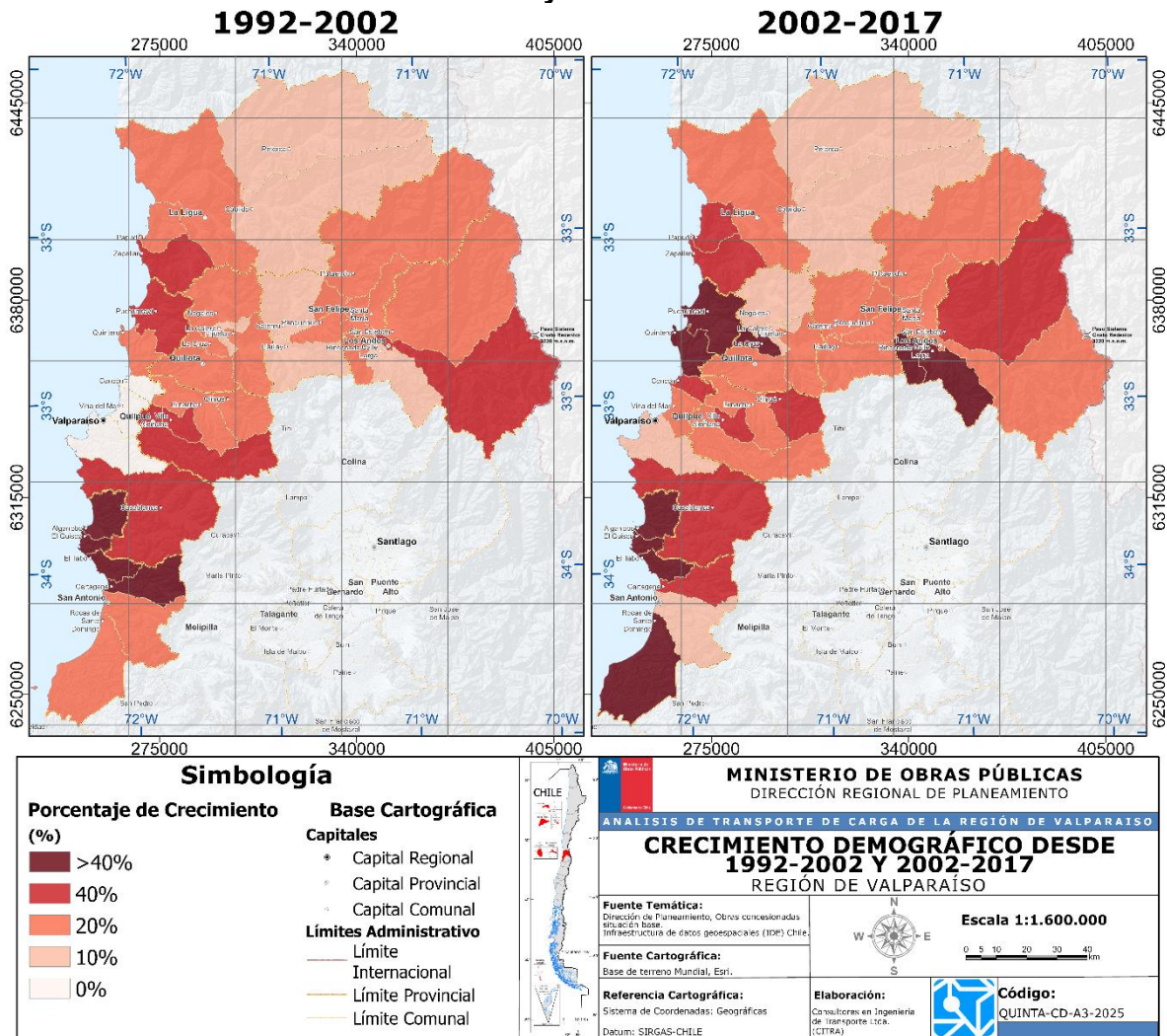
La Región de Valparaíso, enfrenta un horizonte de transformaciones críticas hacia 2035. Como puerta de entrada al Pacífico y núcleo de actividades económicas clave —desde la agroindustria hasta la logística portuaria—, su desarrollo futuro estará marcado por desafíos y oportunidades que demandan una planificación rigurosa y prospectiva. Las proyecciones oficiales, revelan un escenario de crecimiento moderado, donde factores como la innovación tecnológica, la sostenibilidad ambiental y la integración regional definirán su competitividad.

En las próximas décadas, la región deberá navegar entre presiones demográficas - como el envejecimiento poblacional y la expansión urbana en comunas como Quilpué y Villa Alemana -, y exigencias económicas desde la modernización de sus puertos (Valparaíso y San Antonio) hasta la reconversión de zonas industriales en crisis (Quintero, Puchuncaví). Además, fenómenos globales como el nearshoring, la transición energética y los acuerdos comerciales internacionales redibujarán su rol en las cadenas de suministro.

### 15.3 Antecedentes demográficos

La Región de Valparaíso, una de las zonas más dinámicas y diversas de Chile, ha experimentado transformaciones demográficas significativas entre 1992 y 2017, marcadas por procesos de urbanización acelerada, expansión metropolitana y cambios socioeconómicos. Este período, cubierto por tres censos nacionales (1992, 2002 y 2017), revela patrones clave que ayudan a comprender no solo el crecimiento poblacional, sino también las desigualdades territoriales, los flujos migratorios internos y los desafíos de planificación urbana.

Figura N°15.3- 1: Crecimiento de población región de Valparaíso, períodos 1992-2002 y 2002-2017



Fuente: Elaboración propia en base a Censos de Población y Vivienda, INE

En estas tres décadas, la región pasó de 1.4 millones a 1.8 millones de habitantes, con un crecimiento desigual entre comunas: mientras Quilpué y Villa Alemana crecieron significativamente debido a su rol como ciudades dormitorio del Gran Valparaíso, otras como Limache o Los Andes mostraron un desarrollo más lento. Asimismo, las comunas costeras (Valparaíso, Viña del Mar, Concón) enfrentaron presiones por el turismo y la especulación inmobiliaria.

Los datos censales muestran una región en transición, donde la concentración en áreas metropolitanas contrasta con el declive relativo de territorios rurales e industriales. Comprender esta evolución es esencial para abordar desafíos como la segregación socio espacial, la movilidad y la sostenibilidad ambiental en el futuro.

Las proyecciones del INE reflejan una región en transición demográfica avanzada, con crecimiento mínimo y envejecimiento acelerado.

**Cuadro N°15.3- 1: Proyecciones de Población Región de Valparaíso**

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2025	2.040.166	997.310	1.042.856
2026	2.054.246	1.004.078	1.050.168
2027	2.067.920	1.010.648	1.057.272
2028	2.081.176	1.016.996	1.064.180
2029	2.093.979	1.023.125	1.070.854
2030	2.106.331	1.029.027	1.077.304
2031	2.118.368	1.034.769	1.083.599
2032	2.129.970	1.040.293	1.089.677
2033	2.141.123	1.045.594	1.095.529
2034	2.151.817	1.050.666	1.101.151
2035	2.162.052	1.055.500	1.106.552

Fuente: INE – Proyecciones de Población

## 15.4 Caracterización de la infraestructura de transporte: Vial y Ferroviaria

### 15.4.1 Infraestructura Vial

La región de Valparaíso cuenta al año 2023 con una red vial de 3.879 km. que representa el 4,4% de la red vial nacional. Un 36,7% de la red vial de la región corresponden a caminos pavimentados siendo esta región, después de la RM, la de mayor porcentaje con este tipo de carpeta del país, así como la primera, prácticamente a la par que la región de Atacama (50%), con mayor proporción de soluciones básicas de su red regional.

Prácticamente la totalidad de los caminos de categoría nacional y regional principal de la red vial de Valparaíso son pavimentados, en tanto que los caminos regionales comunales y de regionales de acceso cuentan con una mayor proporción de caminos con carpeta de rodado de Solución Básica. Los caminos de ripio y tierra se concentran en las vías regionales comunales y de acceso, representando el 13,5 % del total de la red.

**Cuadro N°15.4- 1: Red Vial Región de Valparaíso por Categoría y tipo de carpeta. Km.**

Categoría	Pavimentada	Sol. Básica	Ripio	Tierra	Total
Nacional	496,1	0,0	0,1	0,0	496,2
Regional Principal	417,0	7,9	2,1	0,0	427,0
Regionales Provinciales	274,4	104,5	20,4	5,1	404,3
Regionales Comunales	209,3	1394,5	146,8	140,4	1891,1
Regionales de Acceso	28,5	422,8	134,5	74,5	660,3
<b>Total</b>	<b>1425,4</b>	<b>1929,7</b>	<b>303,9</b>	<b>219,9</b>	<b>3878,9</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Red Vial Nacional, Dimensionamiento y Características, MOP, D2023

La longitud total de caminos de la Región de Valparaíso con doble calzada suma un total de 333,5 km., la mayor parte de los cuales corresponden a carreteras concesionadas.

La distribución de la red vial de la región de Valparaíso por provincias, según longitud y porcentaje es la siguiente (incluye solo la vialidad del territorio continental):

**Cuadro N°15.4- 2: Kms y % red vial Región de Valparaíso por provincias y tipo de carpeta (1)**

Provincia	Pavimentados		Sol. Básicas		Ripio		Tierra		Kms Total Provincias	% c/r Total Región
	Kms.	%	Kms.	%	Kms	%	kms.	%		
Los Andes	163,03	38,8%	217,35	51,8%	31,83	7,6%	7,7	0,0	419,9	11,2%
San Felipe	194,64	34,5%	306,56	54,3%	46,23	8,2%	17,4	0,0	564,9	15,1%
Petorca	264,19	35,2%	333,59	44,4%	51,42	6,9%	101,3	0,1	750,5	20,0%
Quillota	125,01	26,3%	322,41	67,9%	9,54	2,0%	17,8	0,0	474,7	12,7%
Marga Marga	124,34	28,6%	265,42	61,0%	13,30	3,1%	32,1	0,1	435,2	11,6%
Valparaíso	323,28	56,9%	208,33	36,7%	11,86	2,1%	24,3	0,0	567,8	15,1%
San Antonio	214,88	39,9%	267,82	49,7%	37,07	6,9%	19,2	0,0	539,0	14,4%
<b>TOTAL Región</b>	<b>1409,36</b>	<b>37,6%</b>	<b>1921,48</b>	<b>51,2%</b>	<b>201,24</b>	<b>5,4%</b>	<b>219,9</b>	<b>5,9%</b>	<b>3752,0</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Red Vial Nacional, Dimensionamiento y Características, MOP, Dic 2023

(1) No incluye los caminos de la provincia de Isla de Pascua que suman 126,9 km, que son en su mayoría de ripio.

La red estructurante de la región incluye un total 10 carreteras interurbanas concesionadas, siendo esta región la que contiene la mayor cantidad de carreteras concesionadas. Estas permiten la conexión norte – sur del territorio, la conexión transversal para el acceso a los tres puertos de uso público de región, a rutas intermedias que permiten la conexión con zonas productivas del interior de la región y zonas costeras, y rutas que permiten la conexión con internacional que conecta el país con Argentina.

### 15.4.2 Infraestructura Ferroviaria

La infraestructura de la red ferroviaria de la Región de Valparaíso y el control de tráfico le pertenece a EFE. La línea férrea es casi en su totalidad de trocha 1,676 m., excepto el sector desde Las Andes a Río Blanco, que es de trocha métrica. El mantenimiento de la vía férrea se realiza a través de contratos de largo plazo de EFE con empresas contratistas, las que se obligan a conservar la vía en estándares predefinidos.

El material rodante de carga (carros y locomotoras), así como la operación de los servicios de transporte de carga es realizado por las empresas porteadoras FEPASA y TRANSAP, que tienen contratos de operación con EFE pagando unas tarifas de acceso a la red y peajes definidos en función de las toneladas kilómetro brutos transportadas.

Actualmente, solo en el Sector Limache – Puerto se realiza transporte de pasajeros, a cargo de EFE Valparaíso (ex Merval), y los servicios de carga pueden realizarse sólo en ventana nocturna. Este sector cuenta con doble vía, con señalización automática y está electrificada.

La red ferroviaria existente, conecta la zona centro sur con los puertos de San Antonio, Valparaíso y Ventanas, y con los principales centros mineros de la región, constituidas por la fundición Chagres y la División Ventanas de Codelco, ubicadas en la comuna de Catemu y de Los Andes, respectivamente. A través de línea central de EFE, se conecta además

con los puntos de embarque, para la exportación de minerales de cobre, provenientes de la planta concentrado de Las Tórtolas de Minera Anglo American (en la estación de transferencia camión – tren de Las Blancas de la línea central de EFE y con la División El Teniente ubicada en la región de O’Higgins.

La red ferroviaria que conecta con la región de Valparaíso tiene una extensión de 447 km y se desglosa según se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro N°15.4- 3: Longitud de vías férreas**

Sector	Km.
Alameda - Limache	143
Limache – Puerto	43
<b>Total Alameda – Puerto</b>	<b>186</b>
Ramal San Pedro - Ventanas	45
Ramal Llay-Llay – Los Andes	46
Los Andes – Rio Blanco (1)	35
<b>Alameda – San Antonio (Barrancas)</b>	<b>110</b>
Ramal – Paine Talagante	25

Fuente: Elaboración propia  
(1) Trocha 1,000 m.

**Figura N°15.4- 1: Red Ferroviaria Región de Valparaíso**



Fuente: Elaboración propia

## 15.5 Caracterización de la demanda de viajes

### 15.5.1 Transporte de carga por Camión

En el capítulo 9 “Caracterización de la producción y de la Demanda” del presente estudio, se identifican los principales sectores productivos de la región de Valparaíso y se detallan los volúmenes de carga asociados, por ejemplo, al transporte de combustibles, las cargas mineras y a los principales productos agrícolas, así como las principales rutas que utilizan. Estos aspectos fueron considerados en la definición de la red de modelación para la calibración, los que fueron complementados con las mediciones de flujos y las encuestas de origen destino, como input para el proceso de modelación de la red.

### 15.5.2 Transporte de carga por ferrocarril

El transporte ferroviario de carga en la región se realiza a través de las líneas de EFE, movilizadas por dos empresas porteadoras: Fepasa y Transap. Los principales productos movilizados corresponden a cargas masivas de graneles sólidos y líquidos y cargas de tipo industrial:

- **Concentrado de cobre**, que se exporta por Puerto Ventanas proveniente de Minera Andina de Codelco (estación Río Blanco) y de Minera Anglo American desde su planta concentradora Las Tórtolas. Este último es un transporte bimodal que se lleva por camión en contenedores especiales desde Las Tórtolas hasta la estación Las Blancas ubicada en la línea central norte de EFE, donde son transferidos al tren continuar su viaje al puerto. El transporte de concentrado de Cobre de Minera Andina se realiza actualmente en contenedores especiales que pueden, primero ser transferidos en la estación de Los Andes desde carros de trocha métrica que circulan por el tramo Río Blanco – Las Andes, a carros de trocha ancha (1,676 m) que pueden circular por el resto de la red de EFE, y son de descarga rápida en las bodegas de almacenamiento de Puerto Ventanas
- **Cobre metálico** (ánodos o cátodos de cobre) que se exportan desde La minera El Teniente para ser embarcados al ferrocarril en la estación Los Lirios de EFE y desde la Refinería de Chagres, hacia el Terminal ferroviario de Barrancas en Puerto San Antonio. Ocasionalmente también se exporta por puerto Valparaíso.
- **Ácido sulfúrico**, proveniente de Mina El Teniente, desde un centro de transferencia ubicado en la estación Los Lirios (próximo a Estación de Rancagua) donde los estanques de ácido se transfieren desde camión a ferrocarril, para llevarla a un centro de acopio en Puerto San Antonio (Terquim). También se moviliza esporádicamente este producto desde la Refinería Chagres hacia la industria de la celulosa en el sur del país.
- **Clinker**, (para la industria del cemento) que se importa actualmente por puerto de San Antonio hacia naves de almacenamiento en estación Barrancas, y desde allí son cargados y transportados en carros especiales hacia la industria de Quilicura de empresa de cementos BSA.
- **Graneles agroalimentarios**, que se importan desde Puerto San Antonio (terminal Puerto Panul) y desde Puerto Ventanas a centros de consumo de la zona centro sur del país.
- **Carga contenerizada**, que corresponden esencialmente a contenedores que se movilizan por ferrocarril entre centros logísticos de la Región Metropolitana (Agunsa en Colina, Sitrans en Lo Espejo y estación Alameda (en área disponible para

Fepasa) y el puerto San Antonio (y marginalmente de/a puerto Valparaíso). Corresponden principalmente a la importación de productos para la industria del retail.

En el transporte de contenedores (Dry y Reefer, cargados o vacíos) la presencia del ferrocarril es mínima. La carga contenerizada representa el tipo de carga mayoritaria que se transfiere por los puertos de San Antonio y Valparaíso. En las cargas de exportación de la industria frutícola en contenedores Reefer la presencia del ferrocarril es incipiente y más bien aún de carácter experimental.

La circulación de los trenes de carga entre el sector Limache - Puerto Valparaíso solo es posible en la ventana nocturna, fuera del horario en que circulan los trenes del servicio de pasajeros. Además, la capacidad y los recintos de recepción de trenes de carga en este Puerto es muy limitado.

El volumen de carga transportado por toda la red ferroviaria de EFE no ha superado los 10 millones de toneladas/año durante la última década. El volumen de carga de/a los puertos de la región de Valparaíso, ha oscilado entre las 3 y 4,5 millones toneladas en los últimos 6 años.

La imposibilidad del modo ferroviario de capturar un mayor volumen de carga contenerizada de/a los puertos de la región, se debe a los factores que se indican a continuación:

Puerto Valparaíso (estación Barón). Existen limitaciones de accesos y recintos a instalaciones suficientes en el puerto para recepcionar este tipo de trenes. El acceso a estación Barón de trenes de carga está permitido solo en ventana nocturna (durante el día opera en forma exclusiva el servicio de pasajeros) y no dispone de patios de maniobra y de depósito de contenedores. No existen soluciones en el corto y mediano plazo para abordar esta limitación.

Puerto de San Antonio (Barrancas). Si bien no presenta restricciones horarias para el acceso/salida de los trenes a los patios de la estación Barrancas, este ha sido insuficiente para poder recepcionar mayor cantidad de trenes debido a las limitaciones de estos patios, lo que sería solucionado en breve, por la construcción en marcha de su ampliación que, en principio, podría quintuplicar la cantidad de contenedores que se transfieren de/a los terminales portuarios STI y DP World.

Por otra parte, las zonas logísticas de la Región Metropolitana, donde se reciben o despachan mayoritariamente los trenes de contenedores de/a puertos, son bastante limitados en cuanto a su longitud de vías para el armado de trenes. La opinión del Consultor es que mientras no se resuelva y decida la construcción y/o operación de al menos un CIM de magnitud en la RM, que sea el otro nodo logístico que interactúe con los terminales portuarios de San Antonio, el ferrocarril no tendrá posibilidad de captar mayor transporte de contenedores.

La solución más ambiciosa, corresponde al proyecto del Puerto Exterior San Antonio que, tiene considerado recepcionar trenes de hasta 1.200 m. de largo (aprox. 90 carros) y la construcción de un corredor ferroviario de doble vía, con un gran centro intermodal en una zona por definir en la Región Metropolitana. Este proyecto estaría en operaciones en el año 2033.

Las líneas férreas de la empresa ferroviaria privada Ferronor S.A., especialmente en el tramo de aproximadamente 470 km entre La Calera y Coquimbo, se encuentra totalmente en desuso y presentan avanzado estado de deterioro. Para que la recuperación fuera factible, sería imprescindible un plan gubernamental que asumiera la iniciativa y destinara elevados niveles de inversión, incluidos cambios de trazado en algunos sectores, superando así las limitaciones técnicas que permitan un servicio regular y seguro de la operación.

## **15.6 Definición de Corredores logísticos**

### **15.6.1 Introducción**

En términos amplios, un corredor logístico para el transporte de carga por camión o ferrocarril es una ruta estratégicamente planificada que conecta zonas de producción, distribución y consumo, optimizando el flujo de mercancías mediante infraestructura de transporte apropiada, operaciones coordinadas y servicios integrados.

Las características claves de un corredor logístico no están referidas solo a la existencia, características, condiciones y suficiencia de la infraestructura o vías de transporte principales (vial o ferroviario), sino además a:

- Los terminales intermodales y nodos logísticos intermedios de transferencia y distribución
- Las tecnologías y procesos de gestión para la conectividad multimodal.
- Los servicios logísticos asociados (almacenaje, aduanas, consolidación de cargas).
- Infraestructura especializada de vías (camioneras o ferroviarias) de adecuada capacidad para acceder a los terminales intermodales, puertos o nodos logísticos, centros de distribución, etc.
- Tecnologías para la gestión de tráfico (sistemas de seguimiento GPS, control de trenes)
- Conectividad multimodal, como integración eficiente entre camión y ferrocarril en el origen y destino.
- Nodos intermodales para la transferencia contenedores/mercancías
- Eficiencia operativa entre los centros de origen, intermedios y finales (incluidos las zonas para el embarque/desembarque y almacenamiento en zonas portuarias o antepuertos).
- Servicios logísticos asociados (almacenaje, aduanas, consolidación de carga)
- Marco regulatorio para las distintas etapas de la cadena logística

En resumen, un corredor logístico es un sistema integrado que maximiza la competitividad del transporte terrestre mediante planificación, tecnología y cooperación entre actores públicos y privados.

Expuesto lo anterior, la definición de los corredores logísticos, dentro de los alcances de este estudio, está referido específicamente a la capacidad y confiabilidad de la infraestructura de transporte (acotado a la infraestructura vial para el transporte de cargas) entre los principales orígenes y destino (final o de transferencia), analizando además puntos críticos que dificultan o limitan el tránsito expedito y seguro, considerando el paso de las

vías principales por centros poblados (sin incluir la vialidad urbana), las zonas de cruces viales o viales/ferroviarios, los sectores de pendientes o curvas pronunciadas. Considerando además las zonas en que la vialidad secundaria o rutas principales están expuestas a fenómenos climáticos adversos como inundaciones, nevadas intensas, o a incendios forestales. En los aspectos de los efectos climáticos e incendios, el análisis territorial identifica con detalle zonas de riesgo a estos fenómenos, para tenerlos en cuenta en la definición de soluciones en la infraestructura vial incluyendo además la identificación de zonas protegidas para tenerlo en consideración en las soluciones de trazados alternativos.

### 15.6.2 Corredores logísticos Viales

Los corredores logísticos viales están representados en la Red de Modelación, que comprende todas las carreteras concesionadas con presencia en la región y un conjunto de otros caminos que formar parte, principalmente, de la red vial regional principal y secundaria. La red de modelación está incluida en el Anexo Digital en el archivo "Red Carga Valparaíso.kmz"

**Cuadro N°15.6- 1: Rutas de los corredores logísticos**

RUTA	INICIO	TERMINO	COMUNAS REGION DE VALPARAÍSO
66 (1)	Limite Regional	Acceso P. San Antonio	Santo Domingo
78 (2)	Limite Regional	Acceso P. San Antonio	San Juan, Malvilla, San Antonio
68 (2)	Limite Regional	Av. Argentina-Valparaíso	Casablanca, Valparaíso, Viña
60 (3)	Límite con Argentina	nn	Los Andes, San Esteban, Santa Maria, Panquehue, San Felipe, Catemu, Llay Llay, Hijuelas, Viña del Mar
	Ruta 5 en La Calera	empalme con R68	La Calera, Hijuelas, La Cruz, Quillota, Limache, Viña Alemana, Quilpué, Viña del Mar, Placilla
	Camino La Pólvora	Puerto Valparaíso	Valparaíso
	Ruta 68	Camino a Las Palmas Puerto Valparaíso	Viña del Mar, Valparaíso
5 (2)	Limite RM	Limite Región Coquimbo	Llay Llay, Hijuelas, La Calera, Nogales, Catapilco, La Ligua, Papudo
57 (4)	Limite RM	Conexión con Ruta 60 Ch	Rinconada, San Felipe
F20 (2)	Ruta 5 Nogales	Ruta F-30-E	Nogales, Puchuncaví
F-30-E	Unión con E-30-F con E-46 en Maitencillo	Conexión con Ruta 64	Maitencillo - Zapallar, Puchuncaví, Ventanas, Quintero, Con Con, Viña del Mar
64	Peaje Lateral Quillota R 60CH	Empalme con Ruta 60 vía Las Palmas	Quillota, Con Con, Viña del Mar
F-50	Ruta 60	Ruta 68	Quilpué, Casablanca
F-10-G	Límite con RM	Ruta F-618	Olmué, Limache
F-100-G	Ruta F-618	empalme Ruta F-618	Limache
F-618	empalme oriente F-100-G	Zona urbana Limache	Limache
F-90 (5)	Ruta 68	Algarrobo (enlace con G-94-F)	Casablanca, El Quisco, Algarrobo
F-962-G (5)	F-90	empalme con G-94-F	Casablanca, El Tabo
G-94-F	F-962-G	empalme Ruta 78	El Tabo, Malvilla
G-82	Enlace R78 /G-94-F	Puerto San Antonio (Ramal de acceso puerto San Antonio), calle A. Pinto	Malvilla, San Antonio
G-904	Ruta 78 Leyda	Empalme con Ruta 66	Malvilla, San Juan, San Antonio
F-74-G	Cuesta Barriga	F-90	Lo Zárate, Casablanca
F 560	Ruta 60	F-50	Villa Alemana, Quilpué
E-35	Avda Borgoño norte (Petorca)	E-411	Petorca, Cabildo, La Ligua
E -411	E-35	E-71	Cabildo, Putaendo

RUTA	INICIO	TERMINO	COMUNAS REGION DE VALPARAÍSO
E-71	E-411	Ruta 60	Putendo, San Felipe
F-190	F-20	Ruta 64	Puchuncaví, Quintero, Quillota, Con Con
F-32	F-30-E	Ruta 64	Con Con
F-360	Quillota urbano	F-190	Quillota

*Fuente: Elaboración propia con datos de la red de modelación*

**Notas**

- (1) Conocida también como Camino de La Fruta, es una vía concesionada en etapa de construcción.
- (2) Las rutas 78, 68 y 5, son rutas concesionadas, que están iniciando su segundo período de concesión, con la incorporación obras adicionales. La Ruta F-20 está operativa en su segundo periodo de concesión.
- (3) La ruta 60 Ch presenta dos sectores concesionados: El sector 1 (Los Andes – Ruta 5 norte) y sector 2 (ruta 5 norte – Enlace Peñablanca. Su fecha estimada de termino de esta primera concesión se estima para el año 2032.
- (4) La ruta 57 es una ruta concesionada en operación. El llamado a licitación para su segunda concesión esta prevista para el año 2026.
- (5) Las rutas F-90 y F-962-G forman parte de la Concesión de la Red Vial Litoral Central en etapa de explotación

En las figuras siguientes, se presenta el TMDA del total de camiones (livianos y pesados) y del total de camiones pesados por las principales rutas logísticas expuestas en el cuadro **N°15.6- 2**.

Figura N°15.6- 1: TMDA total Camiones año 2030



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la modelación de la situación base, escenario alto

Figura N°15.6- 2: TMDA Total Camiones Pesados, año 2030



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la modelación de la situación base, escenario alto

Con respecto a los tipos de carga en camión que se moviliza por las principales rutas identificadas en la región, se han considerado los antecedentes reportados en el punto 9.1 “Caracterización de los sectores productivos” del presente informe, en que se realiza un detallado análisis de los sectores productivos más relevantes de la región de Valparaíso, que identifica volúmenes de producción, dinámicas de logística y transporte, principales productores, principales orígenes, destinos y rutas de transporte de los productos que se generan.

Asimismo, de los videos y recorridos de las rutas realizados por el Consultor de prácticamente todos los caminos de la red logística definida para el análisis de modelación, se pudo detectar el tipo de camiones que por ellos circulan. Naturalmente, por ser una observación de unos pocos días de recorrido y en una determinada época del año, no es posible captar toda la variedad de camiones y tipo de cargas que circulan en un año completo. No obstante, resulta de utilidad porque confirma en general el tipo de cargas, asociado al tipo de camión que transitan por las rutas recorridas y filmadas.

Con relación a los sectores productivos, se analizaron en el capítulo anteriormente mencionado:

- El sector de combustibles (Diesel, bencinas, gas natural licuado y otros), cuya producción y elaboración regional de refinados, abastece las necesidades de consumo de la zona centro norte del país y la industria minera regional.
- El sector de la minería regional con sus principales productos e insumos.
- El sector agrícola, cuya producción frutícola es una de las más relevantes de la región y del país, en que se destacan la producción de paltas y de la uva de mesa, identificando las zonas o comunas de la región donde se concentra la producción. Cabe destacar al respecto que gran parte de la producción hortofrutícola de la región se destina a la exportación, utilizando las rutas principales (Ruta 68, y Ruta 78) de acceso a los puertos de Valparaíso y San Antonio.

Con base a los antecedentes mencionados, en el cuadro siguiente se identifican el tipo de cargas por camión que circulan por las principales vías de la red vial logística de la región, indicando el valor del TMDA estimado de camiones pesados.

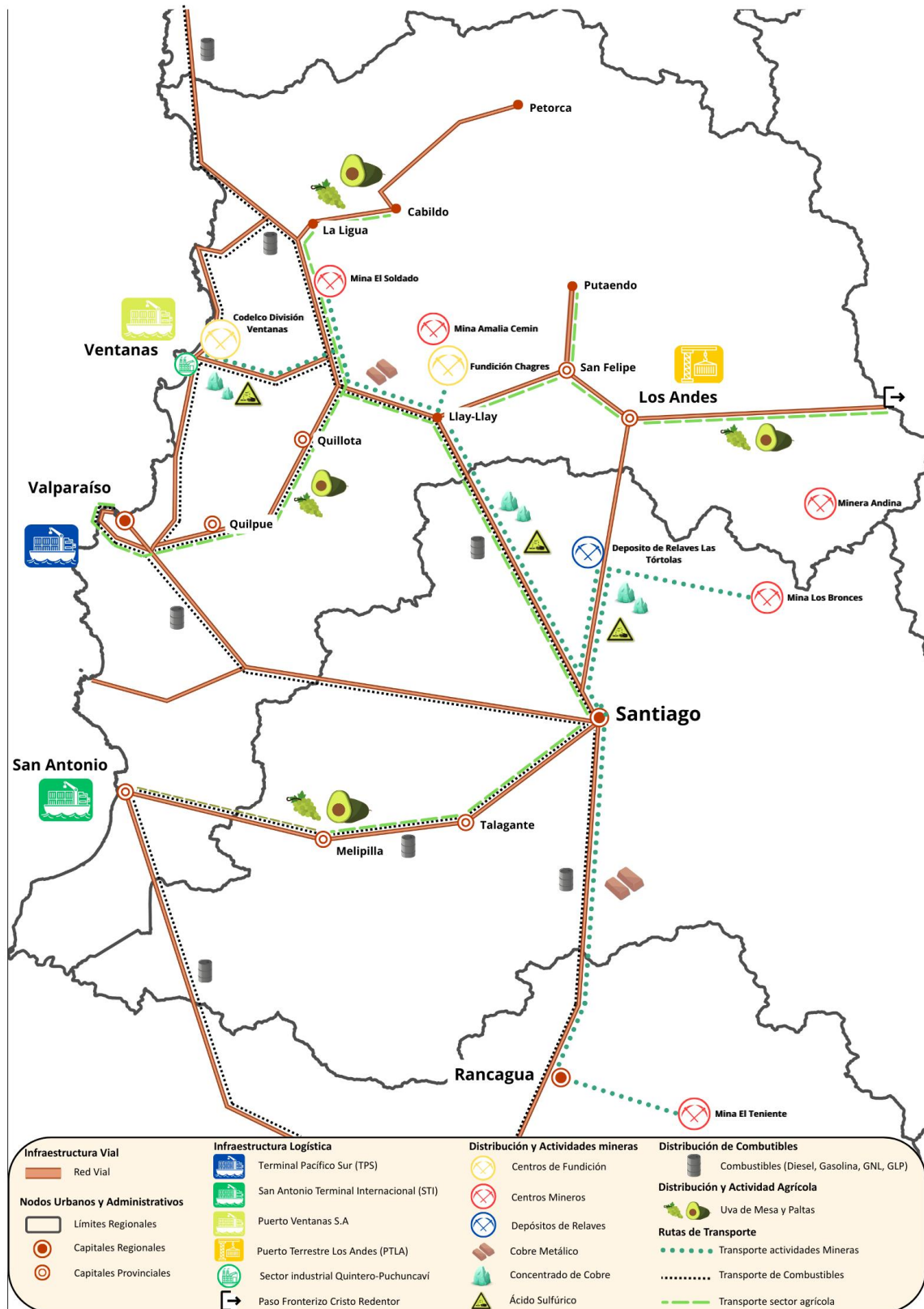
**Cuadro N°15.6- 2: Principales tipos de carga por camión, por rutas y TMDA máximo de Camiones Pesados al año 2030**

RUTA	INICIO	FIN	COMUNAS DE LA REGION	PRINCIPALES TIPOS DE CARGA POR CAMIÓN	TMDA CP 2030 (1)
66	Limite Regional	Acceso P. San Antonio	Santo Domingo	Contenedores de/a Puerto San Antonio, insumos para la construcción de la ruta 66 concesionada..	2.143
78	Limite Regional	Acceso P. San Antonio	San Juan, Malvilla, San Antonio	Contenedores cargados dry y reefer entre hinterland y el Puerto, contenedores vacíos entre puerto y nodo logístico de Malvilla. Carga general para consumo en ciudad de San Antonio. Transporte de vehículos	7.160
68	Limite Regional	Av. Argentina-Valpo	Casablanca, Valparaíso, Viña	Contenedores Secos y Refrigerados.	4.653
60	Limite con Argentina	empalme con Ruta 57	Los Andes, San Esteban	Contenedores de importación o exportación con Argentina y Brasil con escala en Puerto Terrestre Los Andes o viaje directo de/a Puertos Valparaíso, San Antonio, y principalmente la RM.	1.630
	empalme con ruta 57	empalme con Ruta 5 en Llay Llay	Los Andes, San Esteban, Santa María, Panquehue, San Felipe, Catemu, Llay Llay	Cargas de impo y expo en contenedores desde Paso Los Libertadores, contenedores con productos de exportación de la agroindustria, insumos para la industria minera. Destino principal RM	1.144
	Ruta 5 en La Calera	empalme con Ruta 68	La Calera, Hijuelas, La Cruz, Quillota, Limache, Viña Alemana, Quilpué, Viña del Mar, Valparaíso	Cargas de la industria agropecuaria exportados por Puerto Valparaíso, insumos para ciudades de Viña y Valparaíso,	2.437
	R 68-Camino La Polvora	Puerto Valparaíso	Valparaíso	Contenedores de impo/expo de/a Puerto Valparaíso	951
5	Limite RM	Limite Región Coquimbo	Llay Llay, Hijuelas, La Calera, Nogales, Catapilco, La Ligua, Papudo	Contenedores, camiones tolva para la construcción, camiones estanques de combustibles, transporte de equipos y maquinarias	4.653
57	Limite RM	Conexión con Ruta 60	Rinconada, San Felipe	Contenedores de importación exportación de/a Paso Los Libertadores	2.006
F20	Ruta 5 Nogales	Ruta F-30-E	Nogales, Puchuncaví	Cargas de Combustible y GNL, cargas de la agroindustria	1.089
F-30-E	Unión con E-30-F con E-46 en Maitencillo	Conexión con Ruta 64	Maitencillo - Zapallar, Puchuncaví, Ventanas, Quintero, Con Con, Viña del Mar	Cargas de combustibles, de GNL, materiales de construcción, cargas de la minería, varios	831
64	Peaje Lateral Quillota R 60CH	Empalme con Ruta 60 via Las Palmas	Quillota, Con Con, Viña del Mar	Camiones estanques de combustible diesel, GNL, contenedores, cargas de la industria y construcción	1.492
F-62	empalme R-5	empalme ruta 60	Calera, La Cruz, Quillota	Cargas varias	1.102
F-50	Ruta 60	Ruta 68	Quilpué, Casablanca	contenedores de/a San Antonio, de la agricultura y agroindustria, camiones estanque	939
F-90	Ruta 68	Algarrobo (enlace con G-94-F)	Casablanca, El Quisco, Algarrobo	Contenedores, insumos para el consumo zonas Balneario	2.405
F-962-G	F-90	empalme con G-94-F	Casablanca, El Tabo	Contenedores, insumos varios	2.091
F 560	Ruta 60	F-50	Villa Alemana, Quilpué	graneles solidos, contenedores, camiones, tolvas encarpados	391
E-35	Petorca	E-411	Petorca, Cabildo, La Ligua	Carga granel solido (mineral), contenedor, combustible, tolvas, algibes	374
E -411	E-35	E-71	Cabildo, Putaendo	granel solido (tolvas largas), encarpados, bandejas	201
E-71	E-411	Ruta 60	Putaendo, San Felipe	camiones con pallets, planos con maquinarias	231
F-190	F-20	Ruta 64	Puchuncaví, Quintero, Quillota, Con Con	Combustibles, carga fraccionada	289
F-32	F-30-E	Ruta 64	Con Con	Combustible liquidos y GNL	405

Fuente: Elaboración propia

(1) Corresponde al TMDA de camiones pesados estimado al 2030 del arco más cargado de la ruta, según modelación de la situación base.

Figura N°15.6- 3: Esquema de los Corredores logísticos viales Región de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia

### 15.6.3 Corredores logísticos ferroviarios

Las líneas férreas de EFE constituyen, en esencia, los corredores logísticos para el transporte de carga por este modo.

En el cuadro **N°2.4-1 del capítulo 2.4 Transporte Ferroviario de Carga**, se presentó la estadística de toneladas transportadas en cada año del periodo 2018-2023, por porteador, tipo de carga, y tramo ferroviario. Se observa que, durante ese periodo, las cifras de transporte del año 2023 son las más bajas, con poco más de 3 millones de toneladas y del orden de 520 millones de Ton-Km. En cambio, es en el año 2021, cuando se registra un mayor volumen de transporte movilizado, con cifras de 4,5 millones de toneladas y poco más de 705 millones de Ton-Km.

La importante disminución del año 2023 se explica fundamentalmente por la disminución del transporte de concentrado de cobre (el año 2023 estuvo paralizado parcialmente los embarques por puerto Ventanas por un accidente en su cinta de embarque).

Cabe destacar que el tipo de cargas movilizadas por ferrocarril (en algunos casos en forma exclusiva) corresponden a Granel sólido de la minería (concentrado de cobre), principalmente embarcado por Puerto Ventanas, a cobre metálico y a granel líquido (ácido sulfúrico) embarcados por Puerto San Antonio y otros productos industriales.

Este tipo de cargas movilizadas por ferrocarril se ha consolidado por cuanto las empresas porteadoras ferroviarias, en conjunto con las empresas mineras, han diseñado estaciones de intercambio modal relativamente próximas a los centros mineros y contiguas a líneas ferroviarias, a lo que se suma el diseño de vagones tipo tolvas o estanques herméticos que pueden ser transferidos con facilidad entre el camión al ferrocarril. Ejemplo de esto son la estación Los Lirios (próximo a Rancagua para la transferencia del concentrado de cobre, el cobre metálico y el ácido sulfúrico) proveniente de la minera El Teniente, y la estación Las Blancas (próximo al límite con la región de Valparaíso) para el transporte de concentrado de cobre de la mina Los Bronces de Anglo American. El caso del transporte de concentrado de la Mina Andina de Codelco, (históricamente transportado por ferrocarril) ha modernizado el sistema de porteo (se cambió el sistema de las antiguas “ollas”, por carros tolva herméticos que pueden ser transferidos en la estación Los Andes, los que llegan en carros de trocha métrica entre Río Blanco y Los Andes,

El transporte de contenedores, que es el flujo más relevante del comercio exterior que se moviliza de/a Puertos de San Antonio y Valparaíso, es movilizado en más de un 95% por camión. La posibilidad de aumentar el transporte ferroviario de contenedores está fuertemente condicionada, entre sus principales limitaciones, por la falta de estaciones de intercambio modal, ya sea en origen/destino de los embarques o en centros intermedios, a lo que se suma la capacidad restringida para recepcionar o despachar trenes en los recintos portuarios. Ambos aspectos que han sido latamente analizados y son aspectos vitales en la perspectiva más próxima de la pronta entrada en operación del patio ferroviario de Barrancas (que quintuplicaría su cantidad de recepción de trenes y de mayor longitud) y, en el más largo plazo, por el proyecto de construcción del Puerto de Gran Escala en San Antonio, que permitiría la recepción de trenes de más de 900 m. de largo.

Cabe señalar que la pronta entrada en operación de la ampliación del Patio Ferroviario Barrancas (prevista para el 2026) , podría captar flujos de transporte de contenedores que se movilizan por camión de/a Puerto San Antonio por la Ruta 78, cuyo trayecto solo en los

últimos kilómetros se ubican en la Región de Valparaíso, No obstante, su mayor impacto estará en la entrada en operación de la concesión Ruta 66 Camino de La Fruta (año 2027/2028) que usará la ruta 78 en su último tramo de acceso a San Antonio y todo ello se movilizará por camión.

En el cuadro siguiente, se muestran el producto transportado por ferrocarril, desde su estación de origen hasta su estación de destino, las toneladas transportadas el año 2023 y las ton-km correspondientes.

**Cuadro N°15.6- 3: Carga de los corredores logísticos del transporte ferroviario.  
Región Valparaíso**

Producto	Est. Origen	Est. Destino	Ton 2023	Kms	Miles Ton-Km	Porteador
Cobre Metalico	Chagres	Barrancas	79.359	209	16.554	Fepasa
	Chagres	Ventanas	31.493	92	2.891	
	Los Lirios (1)	Ventanas	253.009	266	67.250	
	Las Blancas (2)	Barón	17.162	110	1.888	
Concentrado Cobre	Las Blancas	Ventanas	460.534	103	47.389	Fepasa
	Las Blancas	Barrancas	21.140	184	3.892	
	Río Blanco (3)	Ventanas	393.427	225	88.442	
	Los Lirios	Ventanas	192.747	266	51.232	
Acido Sulfurico	Los Lirios	San Antonio	915.776	150	137.366	Transap
Clinker	Barrancas	Quilicura	139.059	120	16.687	
Contenedores de Exportación	Alameda	Barón	272	184	50	Fepasa
	Alameda	Barrancas	1.804	110	199	
	Lo Espejo	Barrancas	83.832	120	10.026	
	Colina	Barrancas	536	130	70	
	Quinta	Barón	36.205	342	12.371	
	Quinta	Barrancas	7.204	268	1.933	
	Renca	Barrancas	9.062	116	1.050	
	Lirquén	Barrancas	5.774	698	4.033	
Contenedores Importación	Barón	Espejo	8.102	193	1.562	Fepasa
	Barrancas	Alameda	71.457	110	7.867	
	Barrancas	Espejo	29.670	120	3.549	
	Barrancas	Lirquen	1.791	698	1.251	
	Barrancas	Quinta	4.929	268	1.322	
	Barrancas	Renca	53.699	116	6.224	
	Barrancas	Lo Espejo	97.156	120	11.620	
	Barrancas	Colina	132.690	130	17.303	Transap
Graneles agricolas	Ventanas	Alameda	4.367	182	796	Fepasa
	Ventanas	Mallico	12.105	207	2.507	
	San Pedro	Quilicura	19.257	127	2.448	
	Barrancas	Alameda	4	110	0	
<b>TOTAL PRODUCTOS</b>			<b>3.083.622</b>		<b>519.772</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con datos de carga de los porteadores ferroviarios y archivos DWG de EFE para los km.

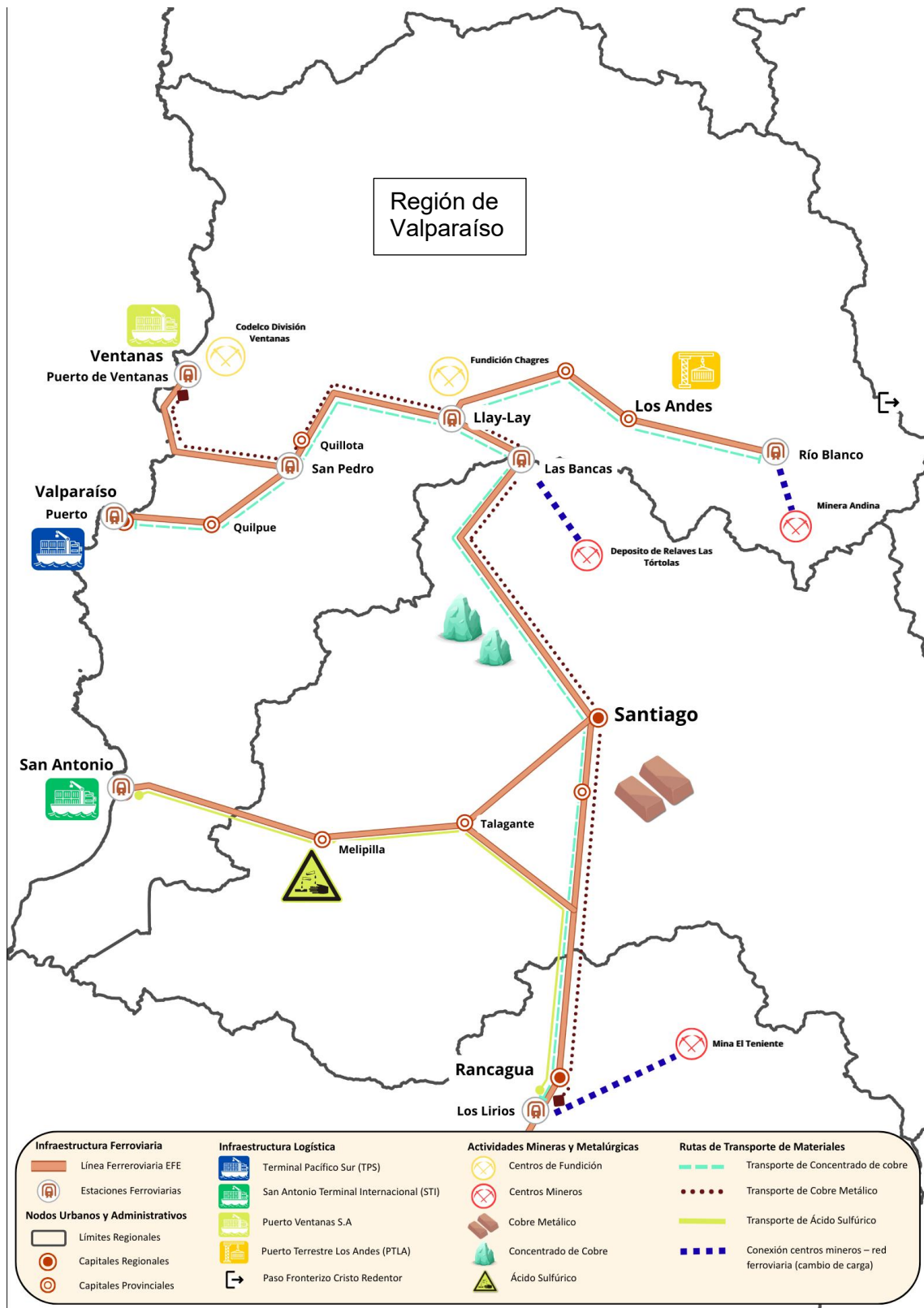
**Notas:** Las estaciones de Lo Espejo, Colina y Renca, ubicadas en la Región Metropolitana, son centros logísticos de las empresas Sitrans, Agunsa y Maerk, respectivamente.

(1) Los Lirios es la estación intermodal de transferencia para el transporte de cobre del Mineral de El Teniente

(2) Las Blancas es la estación intermodal de transferencia para el transporte de cobre de planta Las Tórtolas de Anglo American

(3) Río Blanco es la estación donde se conforman los trenes de Minera Andina para el transporte de concentrado de cobre a Puerto

#### **Figura N°15.6- 4: Esquema de los corredores logísticos ferroviarios**



Fuente: Elaboración propia

## **15.7 Análisis de brechas sobre los corredores logísticos**

La principal brecha encontrada en la modelación base 2025 corresponde a la insuficiente capacidad de la Rotonda Concón. A ello se suma el tramo de la Ruta 68 comprendido entre la bifurcación La Pólvora y la bifurcación Las Palmas.

El resto de las brechas se detectaron en la modelación de la situación base en los cortes temporales 2030 y 2040, considerando los escenarios de proyección de crecimiento bajo y alto. Corresponden básicamente a restricciones de capacidad en diferentes arcos de la red de modelación.

## **15.8 Diagnóstico de los cruces viales y viales/ferroviarios**

### **15.8.1 Cruces viales**

El cruce vial más crítico que se registró en la modelación de la situación actual de la red es la Rotonda Concón.

### **15.8.2 Cruces viales/ferroviarios**

En lo referido a obras de mejoramiento en ejecución o planificadas asociadas a cruces en la región de Valparaíso, EFE informó de las 3 iniciativas que tienen por alcance normalizar y mejorar el estándar de seguridad en ellos.

En primer lugar, se encuentra en licitación para la etapa de ejecución el proyecto Normalización Cruce Concón del Ramal San Pedro - Ventanas, Región de Valparaíso, a desarrollar durante el año 2025.

Por otra parte, se encuentra en formulación y gestión ante el Ministerio de Desarrollo Social y Familia la etapa de ejecución del proyecto Normalización de Cruces a Nivel en la Red EFE- Etapa II, cuyo alcance considera la normalización de 76 cruces en la red de EFE, 28 de ellos en la región de Valparaíso, en los ramales Llay Llay – Los Andes, Los Andes – Río Blanco, Alameda-Puerto y San Pedro-Ventanas.

Adicionalmente, se encuentra en etapa pre inversional el estudio de desnivelación del cruce vial en el sector de Caleta Portales, Valparaíso.

## **15.9 Inversiones en Seguridad Vial**

Las segundas concesiones viales de las Ruta 78, la 68 (interconexión vial Santiago-Valparaíso – Viña del Mar), la 57, la F20 y la concesión de la Ruta 66 camino de la Fruta, tienen incorporadas una gran cantidad de obras destinadas a mejorar la seguridad vial, considerando obras como:

- Mejorar los enlaces existentes e incorporar nuevos enlaces
- Mejoramientos geométricos en determinados sectores del trazado
- Incorporar mayores elementos de seguridad y señalización (barreras, señales variables, paraderos, accesos de calles laterales de servicio, cruces peatonales, atraviesos, etc.).

Además, las zonas de ampliación de capacidad de las rutas, incorporando terceras o cuartas pistas, tendrá un beneficio importante en sectores críticos como los accesos a los Puertos. El monto de esas inversiones es naturalmente de responsabilidad de la empresa concesionaria.

El MOP está ejecutando, desde octubre de 2024, un programa de seguridad vial que comprende obras en rutas aledañas a zonas de escuelas y sectores poblados, que comprende trabajos para protección de peatones y automovilistas, como bandas reductoras de velocidad, resaltos, señalética y paraderos.

El monto de la inversión destinada a este propósito supera los 5 mil millones de pesos en la región de Valparaíso. Las obras se realizan en la comuna de Cabildo (rutas E-445 y F364), en Quillota (Futa F-364) y en general en las provincias de San Felipe, Petorca, Marga Marga, Quillota, Los Andes y San Antonio

**15.9.1 Conflictos indicados en el primer taller con actores relevantes de la región y las soluciones propuestas**

Ruta	Problemas Identificados	Soluciones propuestas
68	Congestión en accesos urbanos a Valparaíso y Viña del Mar.	El Estudio no aborda específicamente los problemas de accesos urbanos a estas ciudades, solo su conexión a través de las rutas interurbanas concesionadas
	Derrumbes frecuentes en la cuesta Zapata durante lluvias intensas y restricciones de gálibo en el túnel Zapata	La Segunda concesión de la interconexión vial Santiago Valparaíso Viña del Mar, incluida como parte de la situación base, aborda la solución a la mayor parte de los problemas mencionados. Incluye un tercer túnel Zapata y sus accesos, incluyendo ampliación de las áreas de descanso y peajes electrónicos.
	Reducción de Congestión, se recomienda implementar un peaje electrónico y mejorar las áreas de descanso para camiones para optimizar el flujo de tráfico y reducir la congestión.	
60 CH	Falta de redundancia en el tramo entre Las Vizcachas y el túnel Cristo Redentor	Se evaluará la mejora completa de este sector con la mejora de la ruta y rediseño completo incluido el proyecto de Túnel de Baja Altura Cristo Redentor.
	Deslizamientos de tierra en la cuesta Caracoles	Se realizan obras de estabilización de taludes en sectores críticos e incorporación de sistemas de monitoreo en tiempo real de riesgos climáticos.
	Carencia de áreas de descanso y regulación de camiones	El actual sector concesionado de la Ruta 60 CH no tiene áreas de descanso. Las zonas de parada de camiones están disponibles en el PTLA. Existe estacionamiento resguardado

Ruta	Problemas Identificados	Soluciones propuestas
		para camiones en el Antepuerto El Sauce. Está en estudio la re-licitación del PTLA que incluye más áreas de estacionamiento de camiones.
	En el sector Las Palmas, existe problema con curvas que restringen el largo de los camiones. Además, se presentan tacos en entrada y salida en horario de trabajo.	Este sector forma parte de la concesión vial Santiago- Valparaíso – Viña del Mar, que incluye mejorar de la capacidad y la seguridad en el sector Las Palmas.
	Problemas con atraveso en el sector El Sauce	Solución será considerada en los proyectos de nuevas conexiones de Ruta 57 con Ruta 60
<b>78</b>	Tramos críticos en el acceso al puerto, con curvas cerradas y alta frecuencia de accidentes.	La mejora de accesibilidad al puerto de San Antonio está contenida en la ejecución en curso de la segunda concesión de la Autopista Santiago – San Antonio.
	Congestión en horas punta, debido a la falta de infraestructura dedicada para camiones	
<b>57</b>	Congestión en accesos urbanos como Los Andes	Se han incorporado para la evaluación un proyecto que mejora el acceso a la zona urbana de Los Andes
	Mal estado del pavimento en tramos rurales y de cuestas (Chacabuco)	Se incluye, como parte de la situación base de la red de modelación, las obras contenidas en la segunda concesión de la Ruta 57 entre Santiago y los Andes. Esta concesión incluye el Proyecto de ampliación a tres pistas y un segundo túnel en la cuesta Chacabuco; Mejoras en la seguridad vial con señalización en curvas peligrosas y pendientes pronunciadas e Instalación de áreas de descanso para camiones en sectores de alta densidad.
	Restricciones para el tránsito de camiones sobredimensionados debido a curvas cerradas y túneles con altura limitada.	La circulación de vehículos sobredimensionados (por sobre las normas de gálibo y tonelaje), corresponden a proyectos específicos que están normados y regulados por la Dirección de Vialidad.
	Estacionamiento de camiones en la Ruta cuando se produce el cierre del paso fronterizo). Falta construir zona especial para estacionamiento de camiones	Habría que considerar, en el proceso de la segunda concesión de esta Ruta, que se incorporen mas áreas de estacionamiento de camiones, sino estas no han sido incluidas.
<b>66</b>	Tramos con pavimentación en mal estado, especialmente en sectores rurales. Alta densidad de tráfico durante temporadas de cosecha, generando congestión. Falta de señalización adecuada y áreas de descanso para camiones.	Esta en curso la construcción de la Concesión de la Ruta de la Fruta y Ruta 66.  Todas las restricciones señaladas estarán resueltas por las obras que obligatoriamente debe realizar la concesionaria.

Ruta	Problemas Identificados	Soluciones propuestas
<b>F-30-E</b>	Restricciones en el puente Colmo, con capacidad limitada a 25 toneladas	Existe el proyecto de la Dirección de Vialidad, cuya ejecución se ha iniciado, que mejora y amplía a doble calzada la ruta F-30-E entre Concón y Quintero, donde se aborda la solución de estos problemas. Además, existe un proyecto a evaluar un nuevo trazado desde Ventanas a la Ruta F-20
	Alta transitabilidad y presencia de lomos de toro que dificultan el paso de camiones.	
	Existe cruce ferroviario a nivel	
<b>F-50</b>	Restricciones de ancho y altura, lo que limita el tránsito de cargas especiales a horarios nocturnos.	En la cartera de proyectos a evaluar se incluye el proyecto "Autopista Valparaíso – San Antonio" que mejora y amplía la ruta F-50
<b>E-30-F</b>	Se produjo un socavón de 20 m. el año 2024.	La ruta fue reparada
<b>5 Norte</b>	Congestión en los accesos a grandes ciudades como La Calera y Quillota	La segunda concesión de la Ruta 5 Santiago Los Vilos, incluida en la situación base en este estudio, contempla ampliaciones de capacidad en los sectores que se indican, una reposición de pavimentos, aumento de enlaces, cruces peatones, extensión de calles de servicio, etc. De manera que estos problemas señalados quedarán resueltos.
	Deterioro de tramos debido al tránsito constante de camiones pesados.	
	Riesgos en intersecciones con rutas secundarias, especialmente en cruces rurales sin semáforos con las vías locales de la Ruta 5.	
<b>Otros</b>	Desarrollo de Rutas Alternativas, se subraya la necesidad de desarrollar rutas alternativas para evitar que los incidentes en rutas clave como la 60 CH o la 68 paralicen todo el tránsito. Estas nuevas rutas permitirían una mejor circulación y desviación de tráfico en caso de emergencia.	Se presenta en la cartera de proyectos a evaluar rutas o sectores alternativos a la 60 CH y a la Ruta 68.
	Fomento del Transporte Ferroviario. Se destaca importancia de mejorar las conexiones ferroviarias y de incentivar el uso del ferrocarril para descomprimir las rutas viales, especialmente para el transporte de carga pesada y minerales.	Existen proyectos ferroviarios de carga, ligados a la ampliación del Puerto de San Antonio que se consideran en el análisis de demanda de transporte de carga.
	Mejoras en la Seguridad Vial, se enfatiza la necesidad de mejorar la señalización y las barreras de protección en las rutas clave para reducir el riesgo de accidentes, especialmente en curvas peligrosas y sectores de alto tráfico	Existe un plan de inversiones MOP de la Región de Valparaíso de más de 5 mil millones de pesos en obras de seguridad vial. Se trata de obras en rutas aledañas a zonas de escuela y sectores poblados donde se ejecutan diversos trabajos de protección para automovilistas y peatones, como bandas reductoras de velocidad, resaltos, señalética y paraderos. Algunos de estos proyectos han sido incorporados en la situación base y corresponde a proyectos de plan quinquenal 2025-2029 de la Región
	Reducción de Congestión, se recomienda implementar un peaje electrónico y mejorar las áreas de	La incorporación de peaje electrónico se ha ido incorporando a todas las rutas concesionadas interurbanas. Esta exigencia

Ruta	Problemas Identificados	Soluciones propuestas
	descanso para camiones para optimizar el flujo de tráfico y reducir la congestión, especialmente en la Ruta CH-57.	está establecida además en las segundas concesiones de la ruta 68, Ruta 78, Ruta 57 y Ruta 5 Santiago – Los Vilos.

Fuente: Elaboración propia

## 16 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE INVERSIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL

### 16.1 Identificación de Proyectos

Sobre la base de diversas carteras de proyectos examinadas, entre las cuales cabe citar la Dirección de Vialidad del MOP, la Dirección General de Concesiones, el Gobierno Regional de Valparaíso y la Dirección de Planeamiento del MOP, se generó un listado de proyectos que es presentado en el cuadro siguiente. El trazado esquemático de estos proyectos ha sido además incluido en el archivo .kmz del estudio.

**Cuadro N°16.1- 1: Identificación de proyectos**

N°	IDENTIFICACIÓN	Descripción
P01	Autopista La Dormida PNIP (incluye Túnel)	Vel Diseño 100 km/h., Long <b>73,8 km</b> , 2 pistas por sentido. <b>Incluye:</b> Apertura entre F-660 Limache Ruta 60 Ch de 16,2 km; Acceso norte Limache Ruta 60 Ch de 4,2 km, Mejoramiento hasta Ruta 57
P02	La Dormida, variante acceso a Santiago	Propuesta del Consultor
P03	La Dormida, variante acceso a Concón	Propuesta del Consultor
P04	By Pass San Esteban	Propuesta del Consultor
P05	Conexión Ruta 57 a Ruta 60	Propuesta del Consultor
P06	Túnel de baja altura Cristo Redentor	Proyecto PNIP (T76a) Velocidad de diseño : 100 km/h. Longitud 21,6 km, 2 pistas por sentido.
P07	Conexión F-301-E a Ruta 60	Nueva conexión desde F-301-E a Ruta 60 en enlace Llay Llay, incluye nuevo puente sobre el Río Aconcagua
P08	Conexión Lo Rojas - Ruta 5	Nueva conexión entre Lo Rojas y Ruta 5 al norte de Calera
P09	Conexión Quillota - Puchuncaví	Propuesta local, trazado tentativo del Consultor. Conecta Quillota con ruta F-20 Nogales - Puchuncaví
P10	F-30-E Variante Ventanas	Propuesta de concesiones
P11	Ruta Periférica Valparaíso	Propuesta Concesiones
P12	Nuevo acceso a Los Andes	Propuesta Plan Intercomunal alto Aconcagua. Ensanche
P13	Autopista Valparaíso San Antonio	Propuesta Consultor
P14	Conexión Ruta 57 a San Felipe	Idea del PNIP
P15	Túnel El Roble	Propuesta de la Contraparte. Incluye un túnel de aprox. 9 km.
P16	Túnel Ibacache	Propuesta de la Contraparte. Puede incluir un túnel de aprox. 500 m. Contempla mejoramiento integral de la ruta a estándar por definir

N°	IDENTIFICACIÓN	Descripción
P17	Circunvalación San Felipe	Circulación norte de San Felipe, propuesta en Plan Intercomunal.
P18	Mejoramiento acceso a Chagres y Catemu	Propuesta del consultor. Incluye desnivelación vial del cruce ferroviario
P19	Mejoramiento Rotonda Concón	Cruce desnivelado propuesto por Consultor
P20	Acceso Poniente a San Felipe	Consenso entre consultor e Inspección Fiscal

Fuente: Elaboración propia

A esta lista deberán ser agregados los proyectos de ampliación de capacidad que resulten de la modelación para cortes temporales futuros.

## 16.2 Especificaciones de las alternativas: trazados, obras y costos aproximados

Se hizo una preselección de los proyectos identificados, desde el punto de su factibilidad técnica y de la posibilidad de hacer una estimación robusta de sus beneficios mediante la metodología adoptada en el presente estudio. Como resultado de este proceso, se decidió no modelar los proyectos 2 (La Dormida variante acceso a Santiago), 6 Túnel de Baja Altura Cristo Redentor), 12 (Nuevo Acceso a Los Andes) y 15 (Túnel El Roble).

En el kmz adjunto son presentadas las obras las obras seleccionadas, incluyendo su trazado en planta y definición de la rasante. El cuadro siguiente muestra una estimación del costo de inversión de dichas obras.

**Cuadro N°16.2- 1: Inversiones a precios privados (MM\$ de Dic 2024)**

PROYECTOS		LONGITUD (KM)	MONTOS (MM\$)			TOTAL (MM\$)
CÓDIGO	NOMBRE		OCC	EXPROP	ESTRUCT	MONTO
P01	Autopista La Dormida PNIP (incluye Túnel)	69,4	615.106	51.223	1.068.138	1.734.466
P03	La Dormida, variante acceso a Concón	23,3	311.677	26.853	205.145	543.675
P04	By Pass San Esteban	2,4	5.032	2.250	24.971	32.253
P05	Conexión Ruta 57 a Ruta 60	10,8	22.294	4.983	67.998	95.275
P07	Conexión F-301-E a Ruta 60	3,2	2.789	161	20.169	23.119
P08	Conexión Lo Rojas - Ruta 5	8,7	17.943	5.157	33.807	56.906
P09	Conexión Quillota - Puchuncaví	29,6	50.401	6.761	15.367	72.529
P10	F-30-E Variante Ventanas	10,9	22.438	4.873	81.635	108.947
P11	Ruta Periferica Valparaíso	29,3	331.525	42.896	382.822	757.243
P13	Autopista Valparaíso San Antonio	65,8	565.371	119.614	466.955	1.151.940
P14	Conexión Ruta 57 a San Felipe	16,6	34.235	10.446	98.923	143.604
P16	Túnel Ibacache	1,2	92	-	44.256	44.348
P17	Circunvalación San Felipe	4,9	10.085	10.953	72.608	93.646
P18	Mejoramiento acceso a Chagres y Catemu	1,4	906	-	44.948	45.854
P19	Rotonda Con Con	0,6	0	2.305	47.253	49.558
P20	Acceso Poniente a San Felipe	2,3	4.743	3.181	26.508	34.432

Fuente: Elaboración propia

El procedimiento utilizado para determinar los costos sociales de la inversión es el tradicionalmente empleado en la evaluación social de proyectos viales, esto es, desglosar

cada una de las partidas del presupuesto de inversión a precios de mercado en las componentes de Mano de Obra (Calificada, Semicalificada y No Calificada), Moneda Nacional, Moneda Extranjera e Impuestos o Transferencias. Cada fila de la tabla presenta un Ítem con el desglose de los costos asociados a este.

$$Factor\ Final_j = \sum_i Costos_{ji} \cdot Factor_i$$

Donde:

- Factor Final: Es el factor de corrección del Ítem j
- Costos<sub>ij</sub> Es el desglose del costo del ítem j.
- Factor: Es el factor de corrección del costo i

Se debe cumplir adicionalmente que la suma del desglose de los costos de un ítem debe sumar 1.

$$\sum_j Costos_{ji} = 1 \forall i \in \text{Ítem.}$$

En el presente caso, se ha considerado el factor 0,80 que pondera a la inversión privada total, para obtener la inversión social de las obras viales, salvo las expropiaciones que emplea factor 1,0)

En el caso del valor residual, según criterios generales para su cálculo de infraestructura vial del MDS (MESPIVU), se considera que, una parte de las inversiones realizadas para la materialización del proyecto se conserva al último año de evaluación, por lo que no son necesarias para repetir el mismo proyecto. El factor adoptado es 0,6 para las obras viales, 1.0 para las expropiaciones y 0,8 para las estructuras.

En los siguientes cuadros, se presentan las inversiones en valores sociales y los valores residuales Riesgos antrópicos y ambientales de las alternativas identificadas

**Cuadro N°16.2- 2: Valor Social de la Inversión por Proyecto  
(MM\$ diciembre 2024)**

PROYECTOS		LONGITUD (KM)	MONTOS (MM\$)			TOTAL (MM\$)
CÓDIGO	NOMBRE		OCC	EXPROP	ESTRUCT	MONTO
P01	Autopista La Dormida PNIP (incluye Túnel)	77,1	492.085	51.223	854.510	1.397.818
P03	La Dormida, variante acceso a Concón	23,3	249.342	26.853	164.116	440.311
P04	By Pass San Esteban	2,4	4.026	2.250	19.977	26.252
P05	Conexión Ruta 57 a Ruta 60	10,8	17.835	4.983	54.398	77.217
P07	Conexión F-301-E a Ruta 60	3,2	2.231	161	16.135	18.528
P08	Conexión Lo Rojas - Ruta 5	8,7	14.354	5.157	27.045	46.556
P09	Conexión Quillota - Puchuncaví	29,6	40.321	6.761	12.293	59.375
P10	F-30-E Variante Ventanas	10,9	17.951	4.873	65.308	88.132
P11	Ruta Periferica Valparaíso	29,3	265.220	42.896	306.258	614.374
P13	Autopista Valparaíso San Antonio	65,8	452.297	119.614	373.564	945.475
P14	Conexión Ruta 57 a San Felipe	16,6	27.388	10.446	79.138	116.973
P16	Túnel Ibacache	1,2	74	-	35.405	35.479
P17	Circunvalación San Felipe	4,9	8.068	10.953	58.086	77.107
P18	Mejoramiento acceso a Chagres y Catemu	1,4	725	-	35.958	36.683
P19	Rotonda Con Con	0,6	0	2.305	37.802	40.107
P20	Acceso Poniente a San Felipe	2,3	3.795	3.181	21.206	28.182

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°16.2- 3: Valor Residual de la Inversión por Proyecto  
(MM\$ diciembre 2024)**

PROYECTOS		LONGITUD (KM)	MONTOS (MM\$)			TOTAL (MM\$)
CÓDIGO	NOMBRE		OCC	EXPROP	ESTRUCT	MONTO
P01	Autopista La Dormida PNIP (incluye Túnel)	77,1	295.251	51.223	683.608	1.030.082
P03	La Dormida, variante acceso a Concón	23,3	149.605	26.853	131.293	307.751
P04	By Pass San Esteban	2,4	2.415	2.250	15.981	20.646
P05	Conexión Ruta 57 a Ruta 60	10,8	10.701	4.983	43.518	59.203
P07	Conexión F-301-E a Ruta 60	3,2	1.339	161	12.908	14.408
P08	Conexión Lo Rojas - Ruta 5	8,7	8.612	5.157	21.636	35.406
P09	Conexión Quillota - Puchuncaví	29,6	24.192	6.761	9.835	40.788
P10	F-30-E Variante Ventanas	10,9	10.770	4.873	52.247	67.890
P11	Ruta Periferica Valparaíso	29,3	159.132	42.896	245.006	447.034
P13	Autopista Valparaíso San Antonio	65,8	271.378	119.614	298.851	689.843
P14	Conexión Ruta 57 a San Felipe	16,6	16.433	10.446	63.311	90.190
P16	Túnel Ibacache	1,2	44	-	28.324	28.368
P17	Circunvalación San Felipe	4,9	4.841	10.953	46.469	62.263
P18	Mejoramiento acceso a Chagres y Catemu	1,4	435	-	28.766	29.201
P19	Rotonda Con Con	0,6	0	2.305	30.242	32.547
P20	Acceso Poniente a San Felipe	2,3	2.277	3.181	16.965	22.423

Fuente: Elaboración propia

## 16.3 Riesgos antrópicos y ambientales de las alternativas identificadas

### 16.3.1 Impactos de amenazas naturales y antrópicos

La región de Valparaíso presenta amenazas naturales que se consideran como una restricción para el desarrollo de las actividades económicas y el desarrollo de los centros poblados. En el caso de las amenazas antrópicas las de mayor gravedad e impacto corresponden a los incendios forestales dado que en su mayoría son provocados por la acción humana.

Las amenazas naturales están originadas por peligros de remoción en masa, eventos de nieve (que afectan el paso fronterizo Cristo Redentor), inundaciones terrestres, terremotos y tsunamis y el cambio climático.

La ocurrencia de estos eventos afecta la infraestructura de transporte y la circulación vehicular, de manera que es necesario tener en cuenta estos fenómenos para disponer de rutas alternativas o variantes para reducir la interrupción prolongada de las vías de transporte.

El detalle de estos efectos naturales y su ocurrencia están tratados en detalle en el Diagnóstico General del Territorio de este Estudio. Asimismo, la cartera de proyectos propuesta para su evaluación considera vías alternativas que sean resilientes a los efectos precedentes como los indicados.

### **16.3.2 Evaluación de susceptibilidad de afectación ambiental de alternativas de proyectos de infraestructura vial**

La evaluación de susceptibilidad ambiental para alternativas de proyectos de infraestructura vial de la región de Valparaíso se enmarca en el enfoque del procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE), por ser prospectiva y preventiva en efectos ambientales no deseados. El procedimiento de E.A.E en Chile es obligatorio para Instrumentos y planes de ordenamiento territorial. En el caso de otros Planes y Políticas del Estado es a solicitud del Consejo de Ministros de la Sustentabilidad y el Cambio Climático al Presidente de la República (Ley 20417, MINSEGPRES, 2010). A la fecha, se han sometido a E.A.E la política nacional minera y de energía (2050), entre otras.

La evaluación de susceptibilidad de afectación ambiental es cualitativa y busca en forma simple y temprana poder identificar los potenciales efectos ambientales negativos y así poder influir en el proceso de toma de decisiones. Compatibilizando de esta forma, el desarrollo de la infraestructura con la protección del medio ambiente y la sustentabilidad.

En especial, esta evaluación se enfoca en los objetos de protección ambiental (OPA) correspondientes áreas naturales con algún tipo de protección ambiental de acuerdo al ordenamiento jurídico vigente o bien de interés de conservación internacional o regional. Junto a lo anterior se considera el criterio de sustentabilidad para obras viales del MOP (V.9 Manual de carreteras) correspondiente a "la protección de la biodiversidad" que implica: "una serie de prácticas dirigidas a minimizar los efectos del proyecto sobre la biota terrestre o acuática evitando su merma, pérdida o deterioro". Considerando además el rol clave de las áreas naturales en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Así mismo, la presente evaluación permite una preliminar identificación de aquellos proyectos viales que deben ingresar al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA), de acuerdo al artículos n°10, letras "e", "p" y "s" de la Ley 19.300 (1994) referido a: caminos públicos que puedan afectar a áreas protegidas; la ejecución de obras, programas y actividades en parques nacionales, reservas nacionales, Santuarios de la Naturaleza, humedales urbanos u otra área bajo protección oficial, incluyendo los Humedales que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano. También, se considera importante la identificación de una potencial afectación a los sitios prioritarios de biodiversidad de acuerdo a lo que establece el artículo 11 Letra "d" y la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental (EIA).

### **16.3.3 Matriz de susceptibilidad de afectación ambiental**

La evaluación ambiental considera una matriz de susceptibilidad de afectación ambiental. Esta matriz es de doble entrada donde por un lado (filas) se encuentran los objetos de protección ambiental (OPA) que corresponden a aquellas áreas protegidas por algún ordenamiento jurídico vigente o de interés de conservación nacional o internacional.

Por otro lado, en las columnas se encuentran los 19 proyectos de infraestructura vial (alternativas) identificados para la región de Valparaíso, con los códigos P01 a P019 (Ver resultados de Matriz). El cruce entre filas y columnas permite identificar los efectos ambientales. Los efectos ambientales se indican en la matriz con los siguientes colores:

- Verde (efecto ambiental positivo): cuando el proyecto vial “no” intercepta o no se encuentra próximo a un objeto de protección ambiental (OPA).
- Amarillo (efecto ambiental neutro): cuando el proyecto no tiene ninguna relación con el objeto de protección ambiental (OPA)
- Rojo: (efecto ambiental negativo): cuando el proyecto vial “si” intercepta o se encuentra próximo a un objeto de protección ambiental

El sistema de información geográfico (SIG) permite superponer las coberturas de los Objetos de protección ambiental con los proyectos de infraestructura vial del presente estudio. En especial en el caso de los humedales asociados a un límite urbano se utiliza como criterio de proximidad un buffer 30 metros a cada lado del eje del proyecto, considerando como referencia el estudio: “Estándares para la protección y evaluación de impacto ambiental de humedales urbanos para obras de infraestructura pública del MOP, Volumen I, Centro de Humedales Río Cruces, Universidad Austral de Chile, Diciembre del 2024.

Luego en una cartografía ad hoc se grafican las áreas rojas, donde los proyectos de infraestructura vial deben tener especiales consideraciones ambientales en su factibilidad, diseño y trazado.

### Objetos de protección ambiental (OPA)

Para los fines de la aplicación de la matriz de susceptibilidad ambiental se consideran los siguientes Objetos de protección ambiental (OPA). Ver cuadro siguiente:

**Cuadro N°16.3- 1: Objetos de Protección ambiental (OPA), región de Valparaíso**

A Areas naturales bajo protección oficial	Categoría
	<b>Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas (SNAPE)</b>
	Parque Nacional La Campana
	Reserva Nacional Peñuelas y Río Blanco
	<b>Santuario de la Naturaleza</b>
<b>B Humedales</b>	Humedal urbano
	Humedal asociado a límite urbano
	Sitio RAMSAR Parque Andino Juncal
<b>C Otras áreas de protección de ecosistemas terrestres</b>	Sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad (ley 19.300 artículo 11 letra “d”)
	Reserva Mundial de la Biosfera (RMDB), La Campana y Peñuelas, UNESCO
<b>D Areas de conservación público-privadas</b>	Jardín Botánico Nacional
	Parque El Boldo (Bosques de Zapallar)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los resultados y comentarios de la matriz de susceptibilidad ambiental.

**Cuadro N°16.3- 2: Matriz de susceptibilidad ambiental de proyectos viales de flujo carga, región de Valparaíso**

Objetos de protección ambiental (OPA)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
<b>A Áreas naturales bajo protección oficial</b>															
Parque Nacional "La Campana"	■														
Reserva Nacional Lago Peñuelas									■	■					
Santuarios de la Naturaleza (SN)									■						
<b>B Humedales</b>															
Humedal Urbano								■							
Humedal asociado a límite urbano	■		■				■				■				■
Sitios Ramsar "Parque Andino Juncal" (*)															
<b>C Otras áreas de protección de ecosistemas terrestres</b>															
Sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad (SPB)	■	■	■		■					■		■		■	
Reserva Mundial de la Biosfera "La Campana Peñuelas" (UNESCO) y Zona de transición	■	■							■	■					
<b>D Áreas de conservación (publico/privada)</b>															
Jardín Botánico Nacional, comuna de Viña del Mar															
Parque "El Boldo", comuna de Zapallar															
<b>Códigos Vías</b>															
P1: La Dormida (PNIP) P2: La Dormida variante acceso a Con-con P3: By Pass San Esteban P4: Conexión Ruta 57 a Ruta 60 P5: Conexión F-301-E a Ruta 60 P6: Conexión Lo Rojas- Ruta 5 P7: Conexión Quillota-Puchuncavi P8: F-30-E Variante Ventanas P9: Ruta Periférica P10: Autopista Valparaíso- San Antonio P11 Conexión ruta 57 San Felipe P12: Túnel Ibacache P13: Circunvalación San Felipe P14 Mejoramiento acceso a Chagres y Catemu P15 Acceso Puente San Felipe <sup>10</sup>															

Fuente: Elaboración propia (\*) El sitio RAMSAR "Parque Andino Juncal" y el sitio prioritario "Bosques de Zapallar" también presentan la categoría de área de conservación privada.

<sup>10</sup> El código asignado equivale, de acuerdo al cuadro N°16.2-1, a lo siguiente: P2 (P03 La Dormida acceso Concón ; P3 (P04 By Pass San Esteban); P4 (P05 Conexión Ruta57-Ruta 60); P5 (P07 Conexión F301E- Ruta 60); P6 (P08 Conexión Lo Rojas-Ruta 5); P7 (P09 Conexión Quillota- Puchuncavi); P8 (P10 F30E Variante Ventana); P9 (P11 Ruta Periférica Valparaíso.); P10 (P13 Autopista Valparaíso- San Antonio); P11 (P14 Conexión Ruta 57- San Felipe); P12 (P16 Túnel Ibacache); P13 (P17 Circunvalación San Felipe); P14 (P18 Mejoramiento acceso Chagres- Catemu) y P15 (Acceso Pte. San Felipe)

Como es posible observar en la matriz y cuadro siguiente los proyectos viales en general no generan efectos ambientales negativos (riesgos) en las áreas naturales bajo protección oficial de ecosistemas terrestres representados por los Parques Nacionales, y Santuarios de la Naturaleza. Solo un proyecto, el P09 ruta periférica, atraviesa la reserva nacional Lago Peñuelas, sector que también es propenso a sufrir incendios forestales.

Las mayores afectaciones por los proyectos viales se generan a los sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad y a los Humedales que se encuentran asociados a un límite urbano. Del total de proyectos (15) un número de 4 proyectos generan afectación potencial a un sitio prioritario y 5 proyectos afectan a humedales asociados a límite urbano (ver figura). Los sitios prioritarios afectados serían los asociados a la Cordillera de la Costa (sector el Roble) con vías como la “P1 La Dormida” y otras vías propuestas (P05; P011, P014 y P015 que cruzan el Río Aconcagua y sus tributarios.

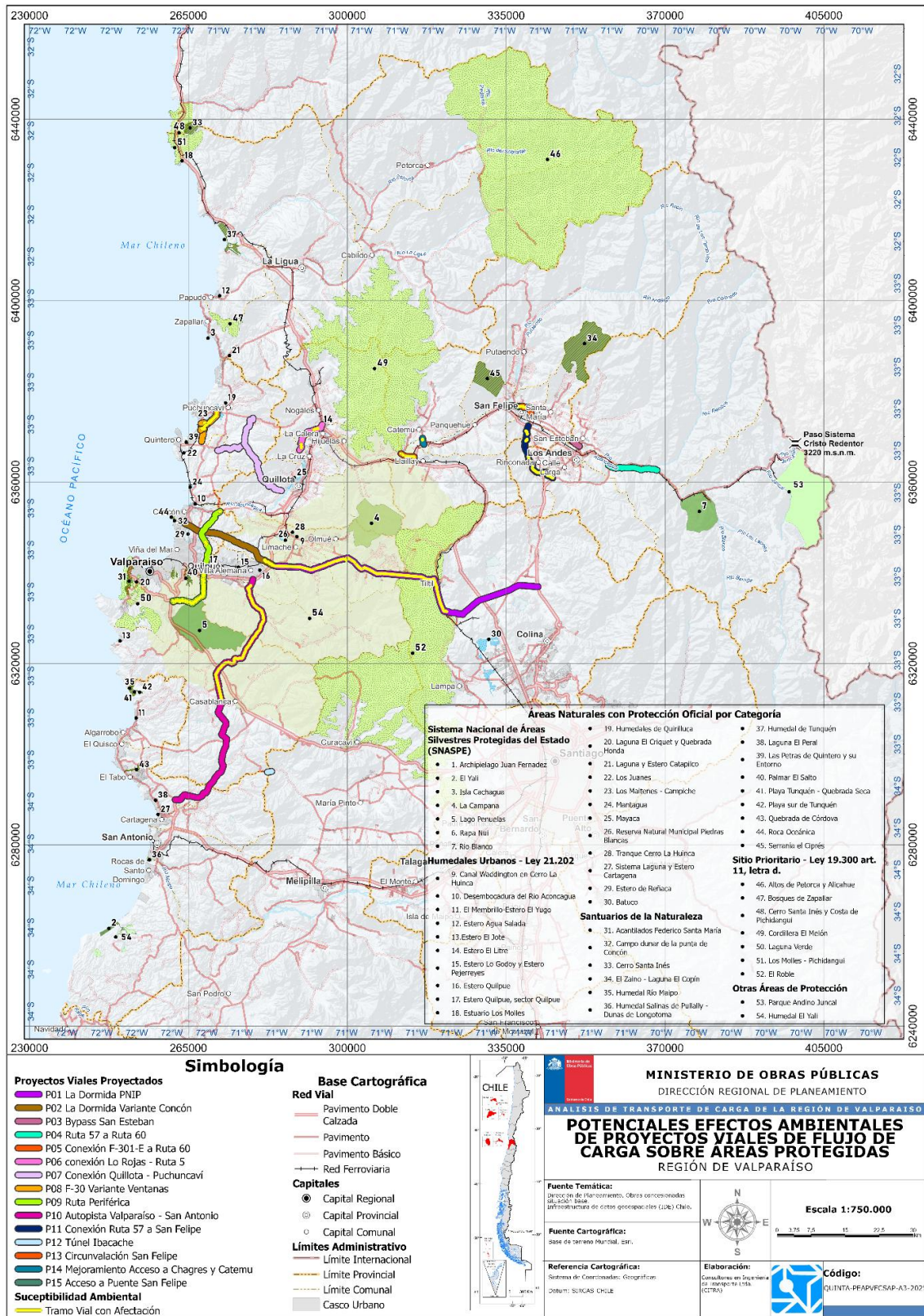
En especial, cabe destacar que la vía P08 F-30 Variante Ventanas atraviesa el Humedal Urbano Maitenes- Campiche en Ventanas, comuna que además se encuentra declarada como zona saturada de contaminación del aire.

Otra área sensible de afectación por los proyectos viales es la Reserva Mundial de la Biosfera La Campana- Peñuelas, UNESCO. En efecto, si bien los proyectos no atraviesan las áreas núcleo correspondientes al Parque Nacional La Campana y la Reserva Nacional de Peñuelas, las vías La Dormida (P01), Ruta Periférica (P09) y Autopista Valparaíso-San Antonio (P010) cruzan la zona de transición de la Reserva en las comunas de Limache, Quilpué y Valparaíso.

Asimismo, es importante destacar que los proyectos: Conexión ruta 57 a ruta 60 (P04), Túnel Ibacache (P012) y Circunvalación San Felipe (P013) no generan ningún tipo de afectación a las áreas naturales protegidas o de interés de conservación.

Por últimos, se puede señalar que ningún proyecto vial afecta áreas de protección de carácter privado (Jardín Botánico Nacional y Parque El Boldo de Zapallar)

Figura N°16.3- 1: Áreas de susceptibilidad ambiental por proyectos viales



**Cuadro N°16.3- 3: Efectos ambientales de la Matriz de susceptibilidad ambiental para proyectos viales de flujo de carga**

Proyectos	Efectos ambientales		Comentarios
	Riesgos (-)	Oportunidades (+)	
P1: La Dormida (PNIP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SPB El Roble</li> <li>- Zona de Transición de la Reserva Mundial de la Biosfera (RMDB) La Campana- Peñuelas</li> <li>- Sitio prioritario de Conservación de la Biodiversidad (SPB) Colliguay</li> <li>- Humedal asociado a límite urbano: Estero Pelumpen y Granizo</li> </ul>	No afecta al Parque Nacional La Campana (C. de Olmué)	<p>Cruza el SPB El Roble (corredor ecológico con P.N. La Campana) con túnel.</p> <p>Cruza la zona de transición de la RMDB La Campana- Peñuelas por sector de Quebrada Escobares, comuna de Olmué.</p>
P2: La Dormida variante a Concón	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SPB Estero Limache</li> <li>- RMDB La Campana- Peñuelas</li> </ul>	----	<p>Cruza la zona de transición de la RMDB La Campana- Peñuelas por sector "Embalse Los Aromos", sector rural de la comuna de Limache</p> <p>Cruza SPB estero Limache.</p>
P3: By Pass San Esteban	-----	<p>No afecta a SPB Zona media superior río Aconcagua</p> <p>No afecta a HUM Río Aconcagua</p>	<p>Cruza el área rural de Calle Larga y San Esteban</p> <p>A 1 km de río Aconcagua</p>
P4: Conexión ruta 57 a ruta 60	-----	-----	<p>Sector con riesgos de remoción en masa (Flujos y caídas de rocas)</p> <p>Tramo en sector de río colorado cruza a SPB en 100 metros</p>
P5: Conexión F-301 a ruta 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SPB: Zona media superior río Aconcagua</li> </ul>	----	Requiere cruzar el río Aconcagua
P6: Conexión Lo Rojas- Ruta 5	----	----	Requiere estudios de riesgos de remoción en masa y mitigación, según corresponda.
P7: Conexión Quillota- Puchuncavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedal asociado a límite urbano: Estero Mala Cara</li> </ul>	----	En comuna de Puchuncavi declarada Zona Saturada por contaminación del aire.
P8: F-30 Variante Ventanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedal Urbano Los Maitenes Campiche</li> </ul>	----	En comuna de Puchuncavi, declarada Zona Saturada por contaminación del aire. Se desarrollan en el Humedal acciones de conservación y restauración por parte de Codelco Ventanas
P9: Ruta Periférica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RN Lago Peñuelas</li> <li>- Zona de transición de la RMDB La Campana- Peñuelas</li> </ul>	<p>No afecta el SN El Palmar el Salto</p> <p>No afecta el Jardín Botánico Nacional</p>	<p>A 2 km de Santuario de la Naturaleza El Palmar del Salto.</p> <p>A 60 metros del Jardín Botánico Nacional</p>

P10: Autopista Valparaíso- San Antonio	- Zona de transición RMDB La Campana- Peñuelas -	- No afecta a RN Lago Peñuelas - No afecta a SPB Los Perales, Estero Los Coligues-Cerro Tres Puntas  - No afecta SPB San Jerónimo	A 300 metros de SPB Los Perales, Estero Los Coligues-Cerro Tres Puntas (comuna de Quilpué)  500 metros de SPB San Jerónimo (comuna de Casablanca)  Sector con amenaza de incendios forestales.
P11 : Conexión ruta 57 a San Felipe	- Humedal asociado a límite urbano: sistema río Aconcagua y tributarios	-----	El sistema río Aconcagua y tributarios forma parte del Inventario Nacional de Humedales
P12: Túnel Ibacache	----	No afecta a SPB Cerros limítrofes Melipilla-San Antonio	El SPB esta por la ladera oriente de los cerros que dividen Melipilla y San Antonio
P13: Circunvalación San Felipe	----	----	Vía propuesta por plan intercomunal de Alto Aconcagua
P14: Mejoramiento Chagres-Catemu	- SPB: Zona media superior del río Aconcagua	----	Atraviesa la zona media superior del río Aconcagua Se encuentra en zona declarada
P15: Acceso Puente San Felipe	- Humedal asociado a límite urbano Sistema río Aconcagua y Tributarios	----	Dentro de los 30 metros de Humedal asociado a límite urbano (Inventario Nacional de Humedales)

Fuente: Elaboración propia

## 17 MODELACIÓN DE PLANES DE PROYECTOS

### 17.1 Metodología

Los proyectos identificados son de naturaleza muy variada, incluyendo algunos de carácter estratégico, que pueden producir fuertes reasignaciones de flujos en la red, y otros de carácter más bien local.

Por otra parte, hay relaciones de complementariedad entre algunos proyectos, o de exclusión en otros casos.

Por lo tanto, la rentabilidad de un proyecto dado será influida por la presencia o ausencia de otros proyectos. Ello hace necesario formular planes de proyectos en forma sistemática. Si bien no hay algoritmos conocidos para determinar las mejores configuraciones de planes, es posible adoptar algunas reglas sencillas.

En primer lugar, si en una etapa del análisis se ha logrado ya obtener un plan de proyectos razonable, es posible mejorarlo mediante evaluaciones incrementales. Ello significa agregar un nuevo proyecto al plan, modelar, y obtener los beneficios. Agregar el nuevo proyecto puede ser considerado un proyecto de inversión cuya situación base es el plan anterior, de modo que se puede estimar la rentabilidad del proyecto nuevo incluido comparando la corriente de diferenciales de beneficios con el diferencial de inversión. Un tratamiento análogo se puede realizar para el caso de retirar del plan un proyecto dado.

En segundo lugar, hay inversiones en aumentos de capacidad de las vías que pueden variar en su fecha de ejecución según sea el plan de proyectos en que estén insertas. Por ejemplo, un aumento de capacidad en un tramo vial dado, detectado como necesario al analizar la modelación de la situación base, puede ser postergado si el plan contiene un proyecto que capta parte de los flujos que la vía tenía en la situación base. Pero también puede ser adelantado si el plan modelado significa un aumento de su flujo.

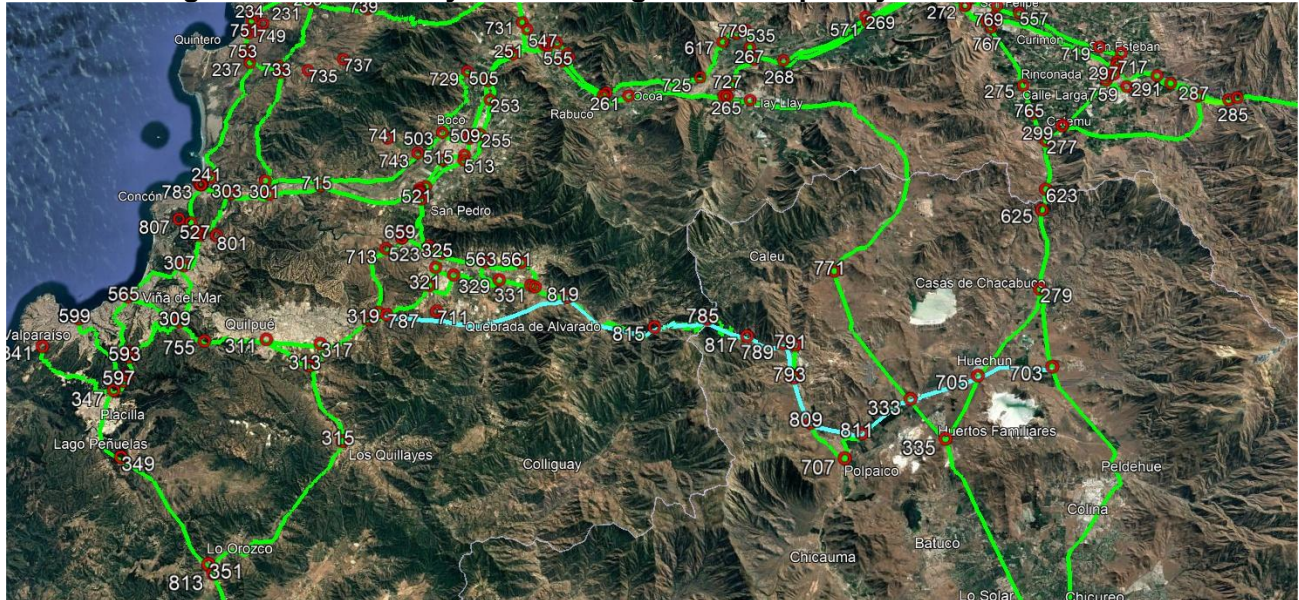
Lo que corresponde ahora es definir una estrategia de modelación. En el análisis de la situación base se expuso que entre las rutas más cargadas se contaba la ruta Las Palmas, su continuación por la Ruta 64, y la ruta 60 entre La Calera y Viña del Mar. En la figura siguiente, los arcos más cargados están mostrados en color violeta. Las opciones son ensanchar estas vías o crear rutas alternativas. Sin embargo, como se aprecia en la misma figura, dichas rutas alternativas ya han sido planteadas como proyectos, indicados en color celeste, y que corresponden a los proyectos P1, La Dormida, P3, extensión de La Dormida hacia Concón, y P11, Ruta Periférica. Estos tres proyectos en conjunto proveen en gran medida la capacidad faltante.

Por esta razón se ha decidido configurar un Plan 1 que contenga estos tres proyectos, modelarlo, examinar su rentabilidad y de ser ésta positiva usarlo como situación de referencia contra la cual examinar la rentabilidad del resto de los proyectos.

Las primeras corridas del Plan 1 resultaron poco satisfactorias debido al efecto distorsionador producido por las fuertes demoras en la Rotonda Concón. Se decidió por lo tanto modelar y evaluar por separado esta rotonda para justificar el ingreso de su mejoramiento en la situación base del estudio.

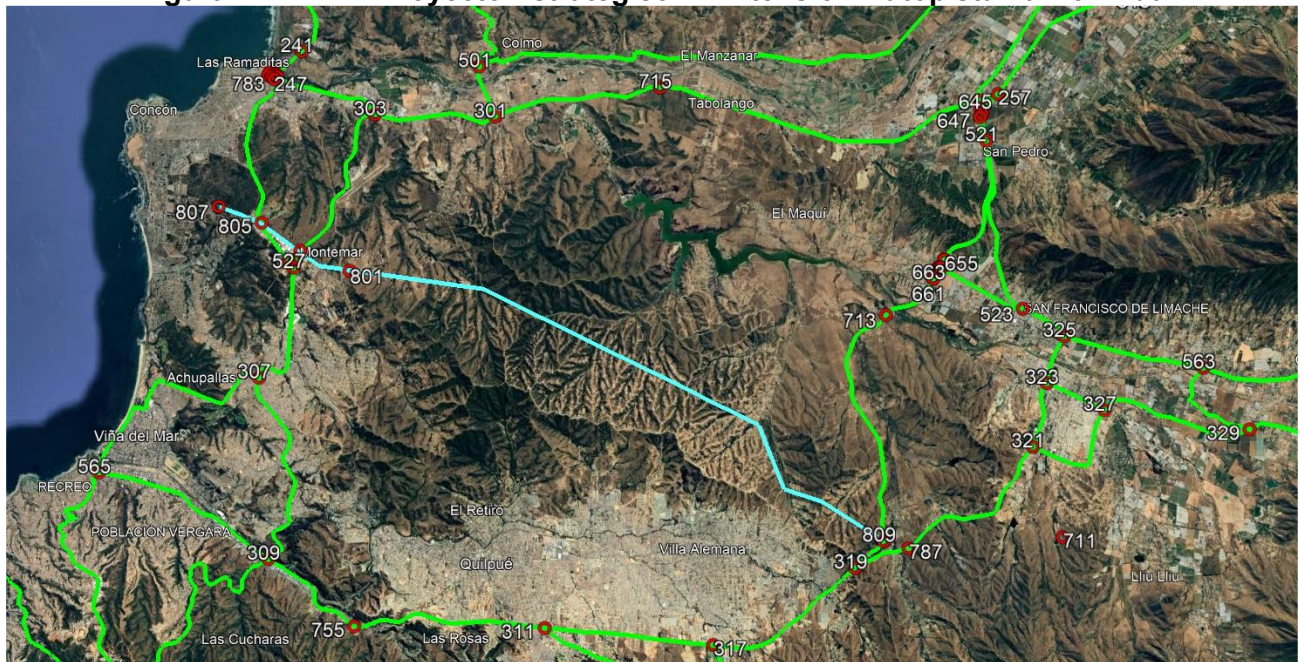
En las figuras siguientes, se presentan, por separado, los proyectos estratégicos que se consideran en el Plan 1.

**Figura N°17.1- 1: Proyecto Estratégico 1: Autopista y Túnel La Dormida**



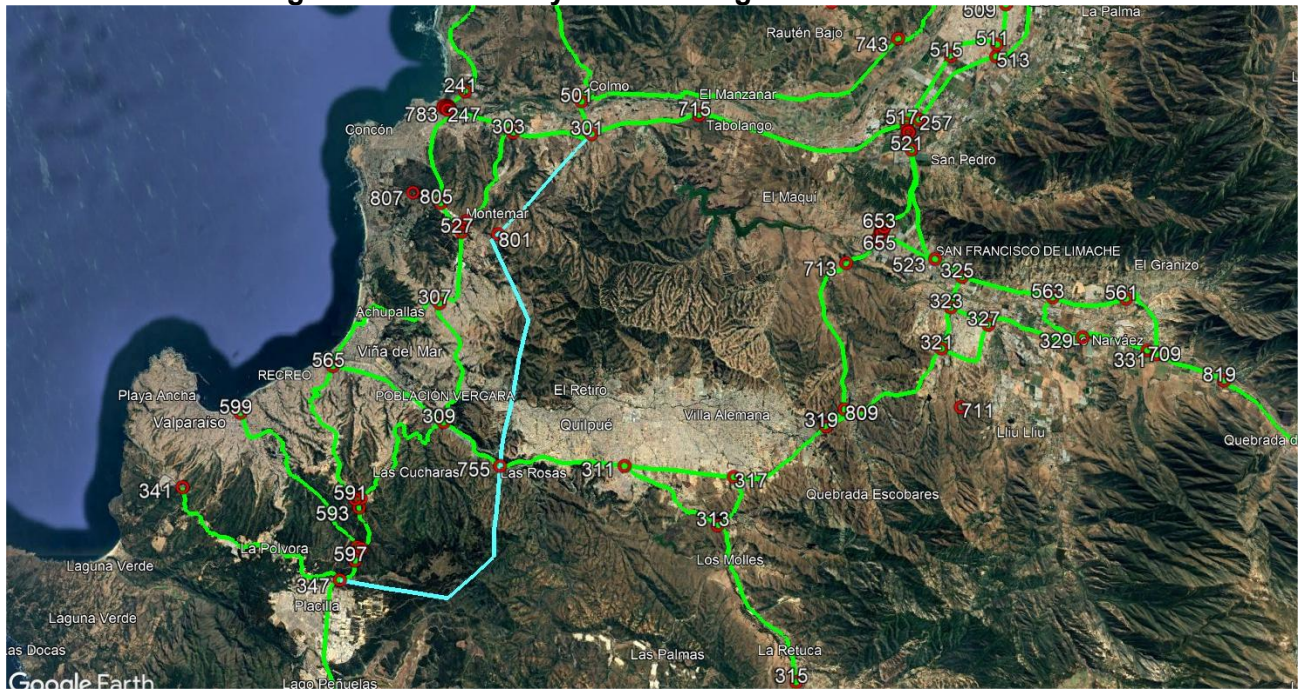
Fuente: Elaboración propia

**Figura N°17.1- 2: Proyecto Estratégico 2: Extensión Autopista La Dormida**



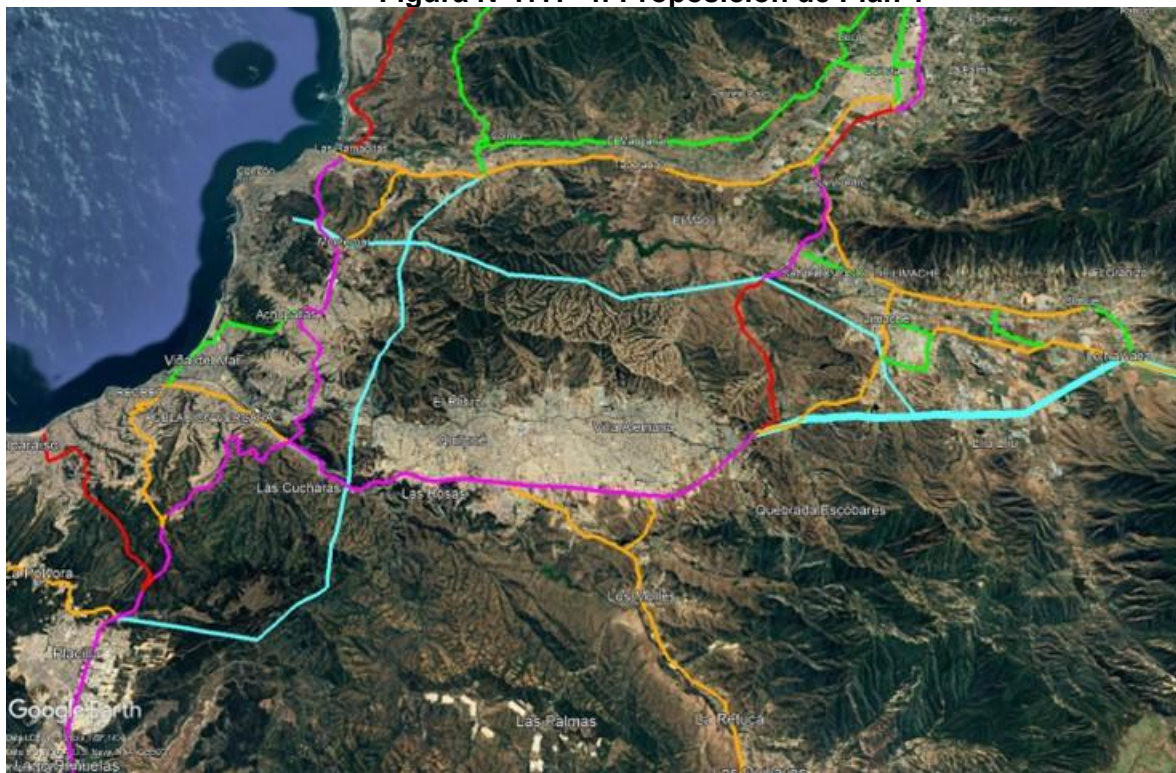
Fuente: Elaboración propia

Figura N°17.1- 3: Proyecto Estratégico 3: Ruta Periférica



Fuente: Elaboración propia

Figura N°17.1- 4: Proposición de Plan 1



Fuente: Elaboración propia



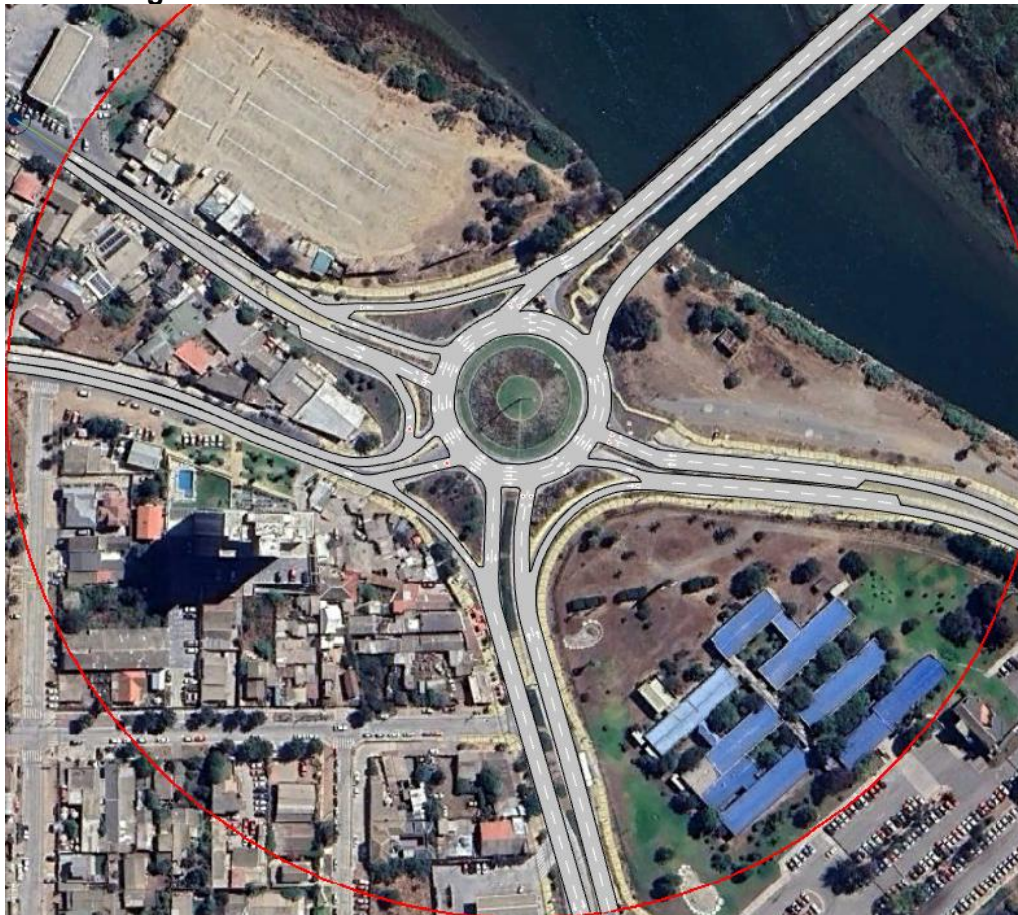
Con este propósito, se desarrolló un modelo de simulación en AIMSUN Next, orientado a reproducir las condiciones operacionales proyectadas para la situación base y evaluar el desempeño de una alternativa de rediseño geométrico propuesta para mejorar la eficiencia de los flujos vehiculares. Este enfoque permite capturar con mayor precisión los fenómenos de interacción vehicular —como la formación y disipación de colas, los tiempos de demora, los niveles de servicio y la utilización de las pistas— que no pueden ser representados adecuadamente en un modelo estratégico como SATURN.

El presente acápite presenta los resultados de dicho análisis. En primer lugar, se describen las condiciones de modelación adoptadas, incluyendo la definición del área de estudio y las condiciones de demanda utilizadas. Posteriormente, se exponen los resultados de la simulación base y del escenario con rediseño, comparando sus principales indicadores operacionales. Finalmente, se entregan las conclusiones derivadas de este ejercicio.

### **17.2.2 Definición de la Situación Base**

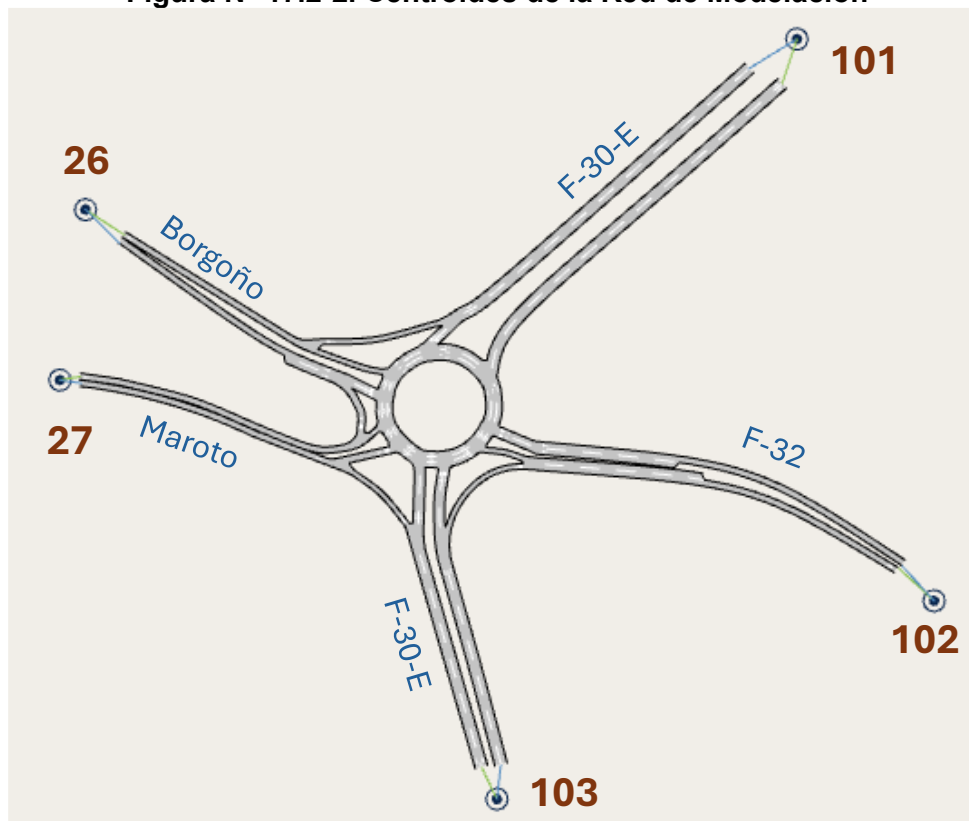
Para la definición de la red de modelación correspondiente a la situación base, se consideró la configuración actual de la red vial en el entorno de la rotonda Concón, incorporando los accesos y movimientos existentes. Adicionalmente, y con el fin de representar adecuadamente las condiciones operativas esperadas para el año 2030, se incorporó en el modelo la existencia de un segundo puente sobre el río Aconcagua en la Ruta F-30-E. La siguiente figura muestra la red de modelación considerada para la situación base.

**Figura N°17-2-1: Red de Modelación de la situación Base**



Como se puede observar en la figura anterior, la rotonda cuenta con cinco accesos/egresos, coherentemente, se definieron cinco centroides generadores y atractores de flujo vehicular. Para generar una matriz origen destino de la rotonda al año base 2030, se recurrió a la modelación SATURN de la situación base realizándose un SATCH alrededor de la rotonda, lo que permitió obtener una matriz de flujos vehiculares posible de compatibilizar con AIMSUN. Para mantener coherencia los centroides de la red AIMSUN fueron bautizados con los mismos nombres resultantes del procedimiento SATCH de SATURN. La siguiente imagen muestra estos centroides y su numeración.

**Figura N° 17.2-2. Centroides de la Red de Modelación**



A partir de la matriz origen–destino, obtenida desde la modelación SATURN, se generó una matriz equivalente en formato AIMSUN, conservando la estructura de centroides y los volúmenes vehiculares definidos en el escenario base 2030. Los siguientes cuadros presentan la matriz origen–destino, utilizada en AIMSUN para los distintos modos de transporte analizados.

**Cuadro N°17.2- 1: Matriz Origen Destino 2030 – Vehículos Livianos**

OD	101	26	102	103	27	TOTAL
101	0	35	22	770	148	974
26	57	0	29	303	0	389
102	42	2	0	0	9	54
103	795	118	0	0	496	1.409
27	55	0	28	294	0	378
TOTAL	949	156	80	1.367	653	3.204

**Cuadro N°17.2- 2: Matriz Origen Destino 2030 – Camiones de dos Ejes**

O/D	101	26	102	103	27	TOTAL
101	0	0	4	34	0	37
26	0	0	9	24	0	33
102	2	0	0	0	0	2
103	36	14	0	0	58	107
27	0	0	9	23	0	32
TOTAL	38	14	22	80	58	212

**Cuadro N°17.2- 3: Matriz Origen Destino 2030 – Camiones de más de dos Ejes**

O/D	101	26	102	103	27	TOTAL
101	0	1	2	22	2	27
26	1	0	5	2	0	8
102	2	2	0	0	9	13
103	25	1	1	0	3	30
27	0	0	5	2	0	7
TOTAL	28	3	14	26	14	85

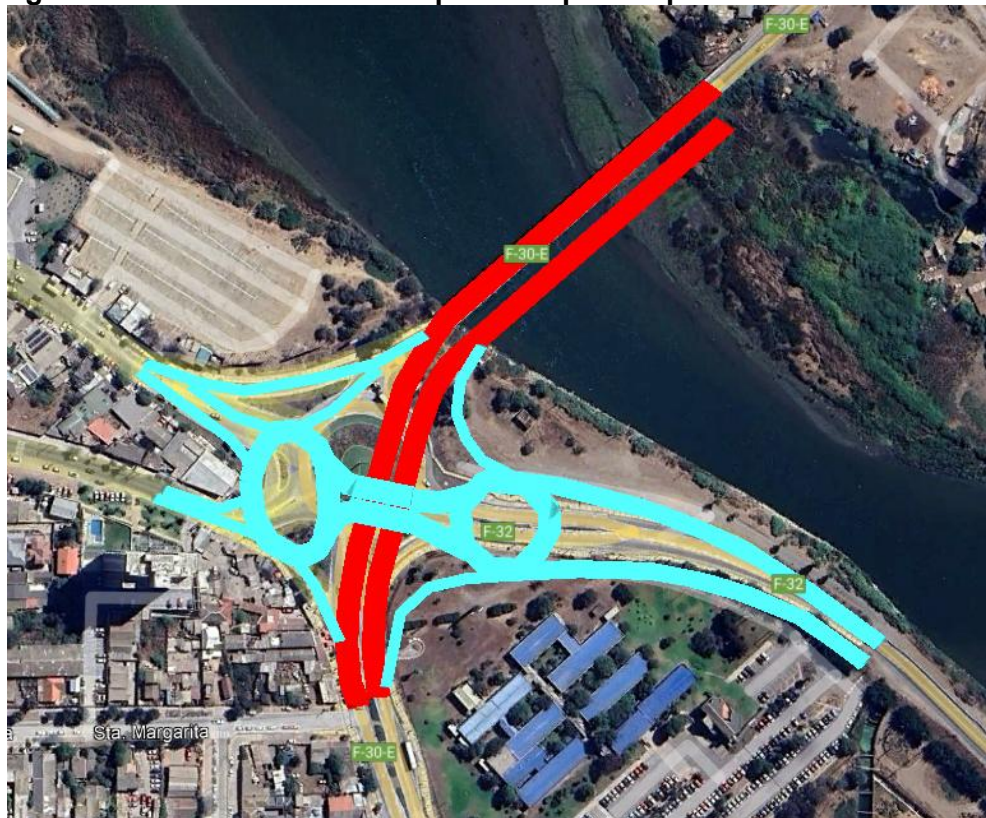
**Cuadro N°17.2- 4: Matriz Origen Destino 2030 – Bus**

O/D	101	26	102	103	27	TOTAL
101	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	20	0	20
103	0	0	19	0	0	19
27	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	19	20	0	39

### 17.2.3 Definición de la Situación con Proyecto

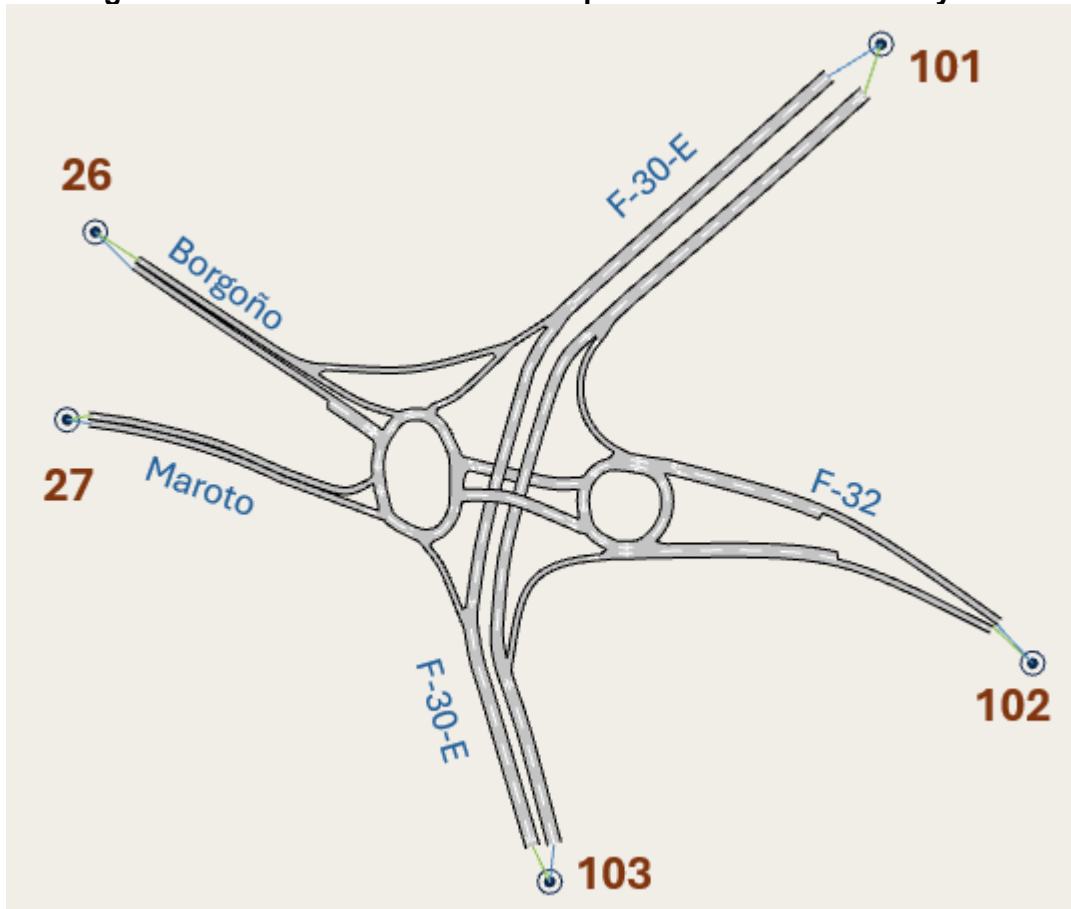
Para la situación con proyecto, se modificó la red de modelación con el fin de incorporar un diseño conceptual propuesto para la rotonda de Concón, el cual busca mejorar la operación mediante una optimización de su geometría. La siguiente figura muestra el proyecto conceptual propuesto para la rotonda Concón.

Figura N° 17.2-3: Diseño Conceptual Propuesto para la Rotonda Concón



La red ajustada fue implementada directamente en el modelo AIMSUN, manteniendo los mismos centroides y condiciones de demanda del escenario base, de modo de aislar el efecto atribuible exclusivamente al rediseño vial. La siguiente figura muestra la configuración de la red modelada para la situación con proyecto, donde se aprecian las principales modificaciones incorporadas.

Figura N° 17.2-4 Red de Modelación para la Situación con Proyecto



#### 17.2.4 Resultados Obtenidos

Con el propósito de evaluar las bondades operacionales del diseño propuesto, se efectuó una comparación de los tiempos de viaje entre las situaciones base y con proyecto, considerando los distintos pares origen–destino, definidos en la matriz utilizada para la microsimulación.

Para garantizar la validez de la comparación, se mantuvo idéntica la ubicación relativa de los centroides en ambas configuraciones de red y se utilizó la misma matriz origen–destino, de modo que las diferencias observadas en los tiempos de recorrido pudieran atribuirse exclusivamente a las modificaciones geométricas introducidas en el proyecto.

Los ahorros obtenidos se sintetizan por modo en los siguientes cuadros.

**Cuadro N°17.2- 5: Ahorro Vehículos Livianos**

Origen	Destino	Flujo [veq]	Tiempo Base [s]	Tiempo Proyecto [s]	Ahorro de Tiempo [s]
101	26	36	37,7	35,9	1,8
101	102	25	71,6	81,8	-10,3
101	103	773	60,4	35,7	24,7
101	27	152	57,8	58,8	-1,0
26	101	56	846,9	132,3	714,6
26	102	28	867,6	99,2	768,4
26	103	302	837,1	86,3	750,8
102	101	40	44,3	74,5	-30,2
102	26	2	68,9	82,5	-13,6
102	27	9	87,6	84,9	2,7
103	101	789	104,4	34,6	69,9
103	26	116	129,3	55,9	73,4
103	102	0	-2,0	-2,0	0,0
103	27	501	114,5	61,2	53,3
103	101	56	336,4	103,6	232,8
27	102	26	354,9	72,5	282,4
27	103	301	340,3	52,8	287,5

**Cuadro N°17.2- 6: Ahorro Camiones de dos Ejes**

Origen	Destino	Flujo [veq]	Tiempo Base [s]	Tiempo Proyecto [s]	Ahorro de Tiempo [s]
101	102	4	82,9	98,3	-15,4
101	103	34	70,0	37,1	32,9
26	102	10	982,7	128,7	853,9
26	103	23	903,4	113,2	790,2
102	101	2	49,0	109,8	-60,9
103	26	14	144,4	59,5	84,9
103	27	58	129,5	65,7	63,8
27	102	8	481,4	85,2	396,3
27	103	23	370,7	62,4	308,3

**Cuadro N°17.2- 7: Ahorro Camiones de más de dos Ejes**

Origen	Destino	Flujo [veq]	Tiempo Base [s]	Tiempo Proyecto [s]	Ahorro de Tiempo [s]
101	26	1	39,9	37,7	2,3
101	102	1	69,8	93,7	-23,9
101	103	24	69,5	37,7	31,8
101	27	2	59,6	62,9	-3,4
26	101	1	1140,8	159,4	981,4
26	102	7	865,1	143,1	722,0
26	103	3	1147,8	115,9	1031,9
102	101	3	48,9	110,7	-61,8
102	26	2	111,9	100,9	11,0

Origen	Destino	Flujo [veq]	Tiempo Base [s]	Tiempo Proyecto [s]	Ahorro de Tiempo [s]
102	27	9	84,6	100,7	-16,1
103	101	23	113,7	36,0	77,8
103	26	2	167,8	59,9	107,9
103	102	1	55,9	35,5	20,3
103	27	3	122,7	64,5	58,3
27	102	5	528,3	78,4	449,9
27	103	2	353,6	78,0	275,5

**Cuadro N°17.2- 8: Ahorro Bus**

Origen	Destino	Flujo [veq]	Tiempo Base [s]	Tiempo Proyecto [s]	Ahorro de Tiempo [s]
102	103	19	84	115	-30
103	102	19	71,1	35,8	35,2

Estos resultados corresponden a los ahorros de tiempo en la hora de modelación, por lo cual deben ser expandidos para obtener los beneficios anuales. El cuadro siguiente presenta este cálculo.

**Cuadro N°17.2- 9: Beneficios**

	VL	CL	CP	Bus	Total
Ahorros por hora	139,75	5,94	1,62	0,01	
Factor de expansión	16,95	11,47	13,63	14,26	
Ahorros por día	2.368	68	22	0	
Ahorros por año	864.472	24.880	8.048	57	
Valor social de tiempo	18.800	12.526	12.526	208.720	
Ahorros (MM\$/año)	16.252	312	101	12	16.676

El valor social del costo de inversión del proyecto ha sido estimado en 40.107 millones de pesos, lo que da una tasa de rentabilidad inmediata al 2030 de 41,6%, muy por encima del umbral de 5,5%. En este contexto, para fines del presente ejercicio se considera innecesario cuantificar otras fuentes de beneficios.

Se concluye por lo tanto que es razonable considerar este proyecto como parte de la situación base al 2030.

## 18 ANÁLISIS DE COSTOS DE CORREDORES LOGÍSTICOS

### 18.1 Introducción

El presente estudio de análisis del transporte de carga en la región de Valparaíso identifica planes de proyectos o proyectos individuales de inversión en la red vial logística de la región, determinando los costos operacionales del transporte y sus variaciones en la red. Su principal objetivo es determinar la rentabilidad social de dichos proyectos, evaluando cómo las mejoras en la infraestructura vial impactan en los costos operacionales del transporte vial. En este caso, corresponde el análisis de los costos operacionales de los vehículos de carga, que representarían los costos de los corredores logísticos.

Cabe señalar que el análisis de los otros costos de la cadena logística de transporte, como las operaciones de carga y descarga intermedias, transferencias portuarias, transporte marítimo y costos administrativos, no se aborda en este estudio. Por tanto, se consideran constantes en el horizonte de análisis. Por otra parte, los costos del transporte terrestre local suelen representar una fracción menor o incluso marginal dentro del total de los costos logísticos asociados al comercio exterior, donde los costos portuarios y navieros tienden a dominar la estructura de gastos.

Por lo tanto, el análisis se centra en la determinación de los costos privados de operación de los vehículos de carga y en la reducción de los tiempos de viaje que se generan a partir de la ejecución de proyectos de inversión en la red vial.

### 18.2 Metodología aplicada

Como costos logísticos, se estimarán los costos privados del transporte terrestre de carga por camiones pesados, dado que el estudio está referido al efecto que los proyectos de infraestructura vial tendrían sobre el transporte terrestre de carga y este tipo de camiones son los de mayor longitud de recorrido en la red.

La metodología utilizada para este estudio se basa en el modelo de costos operacionales empleado en la evaluación social de proyectos del sector transporte, que consideran los precios sociales para los insumos de la operación vehicular, valores que son publicados anualmente por el Sistema Nacional de Inversiones (SINI) del Sector Transporte dependiente del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF).

Los precios sociales para los insumos de la operación vehicular corresponden a:

- Precio Social del Combustible
- Precio Social de Neumáticos, Lubricantes y Vehículos Nuevos
- Precio Social de Mantenimiento Vehicular

A partir de estos valores se obtienen los precios privados del transporte de carga, aplicando las fórmulas y factores de conversión oficiales indicados en el documento del SINI. El cálculo se realiza a partir de los costos sociales de operación de todos caminos que forman parte de la red de modelación.

El modelo de costos operacionales calcula además los **tiempos de viaje** de los vehículos.

El cálculo de los costos de operación, a precios privados, se calculan para:

- **La Situación base (sin proyecto):** que representan las condiciones actuales de la red vial y sus costos asociados.
- **La Situación con proyecto:** que corresponde a la red vial mejorada mediante la ejecución de una cartera de proyectos de inversión.

La diferencia entre los costos de operación privada de la situación con y sin proyecto, representan los ahorros en costos logísticos de la red vial de modelación de la región de Valparaíso. Este cálculo se realiza para los cortes temporales 2030 y 2040.

De esta manera, este análisis busca ofrecer una visión integral sobre cómo las inversiones en infraestructura carretera impactan en los costos operacionales del transporte de carga por camión y en la eficiencia logística regional, reconociendo que estos ahorros, aunque relevantes para la competitividad interna, pueden ser marginales frente al peso de los costos internacionales en el comercio exterior.

### 18.3 Cálculo de los factores para obtener los precios privados de operación a partir de los precios sociales

La fuente de información base, será la metodología del SNI para la estimación de los costos sociales de los insumos de la operación vehicular a partir de los costos privados. En este caso, corresponde a los valores correspondientes a proyectos que se evalúen el año 2025.

Los insumos de los costos de operación vehicular que se utilizan son:

- Combustibles
- Neumáticos, Lubricantes, Vehículos nuevos
- Mantenimiento vehicular

#### 1. Combustibles

La fórmula general para el precio social de combustible es:

$$PS_{Comb\ i} = \left[ \frac{PM_{Comb\ i} - (IE^F_{Comb\ i} + IE^V_{Comb\ i}) \cdot UTM/1000}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \right] \cdot FCSD$$

Donde:

- $PS_{Comb\ i}$ : Precio social del combustible  $i$ .  
 $PM_{Comb\ i}$ : Precio de mercado del combustible  $i$ .  
 $IE^F_{Comb\ i}$ : Impuesto específico fijo del combustible  $i$ .  
 $IE^V_{Comb\ i}$ : Impuesto específico variable del combustible  $i$ .  
 $UTM$ : Unidad tributaria mensual.  
 $IVA$ : Impuesto al valor agregado.  
 $ta$ : Impuesto *ad valorem* efectivo a las importaciones.  
 $FCSD$ : factor de corrección social de la divisa.  
 $i$ : Tipo de combustible (93, 95 y 97 octanos, Diésel).

Como los camiones utilizan 100% el tipo de combustible Diesel, en vez de despejar la fórmula para obtener el precio de mercado considerando todos los impuestos o factores utilizados para el cálculo del precio social, se puede recurrir a la fuente de información directa de la CNE utilizando el precio reportado para diciembre de 2024, considerando el precio de mercado del Diesel de la región de Valparaíso.

El precio social del combustible diésel para los camiones de 2 ejes y de más de 2 ejes que calculó el MDSF es de 792 \$/litro. El precio privado de diciembre de 2024 en la región de Valparaíso de la CNE es de 966,5 \$/litro. Por tanto, la relación PP/PS es de **1,22**. Este factor se puede utilizar directamente para calcular los costos operacionales relacionados con el consumo de combustible.

## 2. Neumáticos, lubricantes y vehículos nuevos

El precio social de estos insumos y sus distintas categorías se calculan mediante la siguiente expresión general:

$$PS_X^i = \frac{PM_X^i}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_X^i$  : Precio social del bien  $X$  ( $X$  = neumático, lubricante, vehículo nuevo) y categoría  $i$ .

$PM_X^i$  : Precio de mercado del bien  $X$  ( $X$  = neumático, lubricante, vehículo nuevo) y categoría  $i$ .

$IVA$  : Impuesto al valor agregado (tasa).

$ta$  : Tasa arancelaria.

$FCSD$ : Factor de corrección social de la divisa.

$i$  : Categoría vehicular; automóvil, camioneta, camión de dos ejes, camión de más de dos ejes y bus interurbano.

Como la tasa arancelaria de importación directa de vehículos en Chile es actualmente de un 6% sobre el valor CIF, el factor de la divisa utilizado por el SNI es 1,0, y el IVA es de un 19%, entonces el precio de mercado o privado de estos insumos es  $PM = PS \cdot 1,06 \cdot 1,19 = \mathbf{PS \cdot 1,216}$

## 3. Mantenimiento Vehicular

El precio social asociado a este costo lo calcula el MDSF considerando que para esta actividad se utiliza mano de obra calificada, cuyo factor de corrección social corresponde a 0,97.

El valor social horario de mantenimiento vehicular 2025 es de 6.503 \$/hora. Luego el valor privado o de mercado sería:  $6.503/0,97 = 6.704$  \$/hora. Relación PP/PS = **1,031**

## 4. Factores a aplicar

En resumen, para obtener los precios privados de los insumos de la operación vehicular a partir de los precios sociales, se deben aplicar los siguientes factores:

Insumo	Factor PP/PS
Combustible (Diesel)	1,22
Neumáticos, lubricantes, repuestos, depreciación	1,216
Mantenimiento	1,031

#### 18.4 Procedimiento para el cálculo de los costos logísticos de la red vial modelada de la región de Valparaíso

La corrida del modelo de costos de operación de vehículos utilizada para la evaluación social, (modelo COPER), determina, para cada arco de la red, el costo social, en \$/Km, del consumo de combustible, de neumáticos, de lubricantes, de repuestos, de mano de obra de mantención y depreciación de vehículos (obtenido del costo de capital y su vida útil expresada en km). Esto se realiza para cada tipo de vehículo. Además, calcula el tiempo de viaje.

Como para este análisis de costos logísticos del transporte de carga interesa los costos de operación de los camiones pesados (CP) a precios privados o de mercado, bastaría con multiplicar el costo social en \$/km de cada insumo y de cada arco, por la relación PP/PS de cada insumo.

La primera corrida de costos operacionales se realiza para la situación base para cada corte temporal. Luego, se realiza para cada escenario de proyecto para cada corte temporal.

La diferencia entre los costos totales entre la situación base y de la situación con proyecto, representarían los ahorros de costos logísticos considerando toda la red. El cuadro siguiente presenta estos ahorros para el Plan Estratégico con respecto a la situación base. Los ahorros de tiempo son equivalentes a una reducción de la flota de vehículos necesaria en un 6,5% para camiones livianos y un 2,3% para camiones pesados. Esta pequeña diferencia proviene del hecho de que en la situación base la región ya cuenta con una red vial extensa y en general de buena calidad.

**Cuadro N°18.4- 1: Ahorros Logísticos Escenario Bajo 2030**

Ahorros anuales	VL	CL	CP	Bus
Tiempo (hr)	9,635,536	410,898	260,330	54,538
Costo (MM\$)	42,973	5,315	7,288	341

Fuente: Elaboración propia

## 19 EVALUACIÓN SOCIAL DE LAS ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS

A partir de los resultados de las modelaciones de transporte se procedió a realizar la evaluación social de los diversos planes de proyectos considerados. Esta evaluación involucra los resultados de la modelación de redes de transporte que permite la estimación de flujos vehiculares por corte temporal, y de esta manera estimarlos beneficios por ahorro de consumo de recursos y el análisis de rentabilidad.

Para la evaluación se dispone de los montos de inversión para cada alternativa en unidades de precios sociales, determinados a partir del trazado y la valorización de las partidas de inversión. Se utiliza además los resultados de la modelación de transporte realizada para simular la operación de la red en los escenarios considerados, alto y bajo, y en cada corte temporal, 2030, 2040 y 2050. Esta modelación entrega para cada arco de la red el flujo proyectado por tipo de vehículo, y los consumos operacionales asociados, incluyendo el tiempo de viaje.

### 19.1 Aspectos metodológicos

#### 19.1.1 Definición de ítems y Parámetros de Evaluación Social

En primera instancia se definen los valores sociales de los insumos, cuyas cifras publica de forma anual el Ministerio de Desarrollo Social y Familia. En el presente estudio se utilizan los valores actualizados al año 2025, en pesos de diciembre de 2024

Para los consumos se ha utilizado el modelo HDM IV, versión COPER para estimar valores sociales promedio de consumo por kilómetro recorrido por tipos de vehículo. Los consumos por arco se presentan en anexo digital.

#### 19.1.2 Estimación de Beneficios

El cálculo de consumos que se deriva de la aplicación del modelo de transporte se realiza para los ítems de tiempo de viaje y de recursos operacionales. Estos valores fueron obtenidos tanto para la situación base como para cada plan de proyectos.

Las corridas fueron efectuadas con Saturn, aplicándolas para los tres cortes temporales: años 2030, 2040 y 2050.

Los valores de consumo de tiempo deben ser convertidos a pesos (\$). Para ello se aplica el Valor Social del Tiempo (en \$/hr de diciembre de 2024), indicado en tablas anteriores.

Una vez obtenidos los ahorros tanto de tiempo como operacionales, se procede a calcular los beneficios entre los cortes temporales modelados (2030, 2040 y 2050) y la interpolación para el resto de años de operación del proyecto. Los ahorros y beneficios para cada alternativa en estudio se presentan en los siguientes cuadros.

### 19.1.3 Indicadores de Rentabilidad

A partir de la información presentada se puede realizar el cálculo de los indicadores de rentabilidad social. Se ha supuesto que el primer año de operación es el 2030.

#### Valor Actualizado Neto

Está dado por la siguiente fórmula.

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{(1+a)^i}$$

Donde:

- a: Tasa de actualización social.
- $I_0$ : Valor Social de la inversión actualizada al año anterior al de la entrega de la alternativa de proyecto.
- $b_i$ : Beneficio social neto en el año  $i$  del proyecto. Si  $i$ =último año de vida útil económica, debe entregarse a beneficio social neto de dicho año el valor residual.

Todo proyecto con VAN positivo es rentable desde el punto de vista económico.

#### Tasa Interna de Retorno

Corresponde a aquel valor de la tasa de actualización social que hace cero el VAN. Analíticamente, corresponde a lo siguiente.

$$VAN = 0 = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{(1+TIR)^i}$$

Donde:

- $I_0$ : Valor social de la inversión actualizado al año anterior al de puesta en funcionamiento de la alternativa
- $b_i$ : Beneficio social neto en el año  $i$  del proyecto. Si  $i = n$  (último año de vida útil económica) debe agregarse a beneficio social neto de dicho año el valor residual.
- TIR: Tasa Interna de Retorno.

El criterio de decisión indica que si la TIR del proyecto es mayor que la tasa social de descuento el proyecto es conveniente. En caso contrario no es propicio ejecutarlo o bien es postergable.

### Tasa de Rentabilidad Inmediata

Está dada por la siguiente fórmula.

$$TRI = \frac{b_1}{I_0}$$

Donde:

- TRI: Tasa de rentabilidad inmediata (o tasa de retorno del primer año) y corresponde al valor de la tasa de actualización social que hace cero el valor actualizado neto del primer año.
- $b_1$ : Beneficios del primer año de funcionamiento del proyecto.
- $I_0$ : Inversión actualizada al año anterior al primero de funcionamiento.

Si la TRI es mayor que la tasa de actualización social (a) vigente, el proyecto se considera rentable, a condición de que exista una razonable evidencia de que los beneficios son crecientes en el tiempo. Este indicador es utilizado para determinar si conviene o postergar el proyecto un año.

Los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores mencionados anteriormente, se presentan a continuación.

## 19.2 Evaluación Plan 1

Los cuadros siguientes muestran los ahorros de recursos provenientes de la ejecución del plan 1, definido en el acápite 17.1, y los resultados de la evaluación.

**Cuadro N° 19-1: Ahorros Plan 1 (MM\$ diciembre 2024)**

Escenario	Corte	Variable	VL	Cam L	Cam P	Bus	Total
Alto	2030	Tiempo	192.535	5.537	3.210	16.953	218.235
Alto	2030	Costo	-26.186	2.236	730	-48	-23.268
Alto	2040	Tiempo	1.133.528	21.241	13.487	88.156	1.256.412
Alto	2040	Costo	50.725	5.054	3.022	-58	58.742
Alto	2050	Tiempo	7.172.522	87.176	67.274	314.927	7.641.899
Alto	2050	Costo	144.785	14.038	12.146	-71	170.898
Bajo	2030	Tiempo	107.417	3.549	1.855	8.272	121.093
Bajo	2030	Costo	-27.254	1.970	575	-44	-24.754
Bajo	2040	Tiempo	204.841	5.206	2.857	15.957	228.861
Bajo	2040	Costo	-15.380	2.432	1.398	-48	-11.599
Bajo	2050	Tiempo	404.833	8.990	5.501	35.098	454.422
Bajo	2050	Costo	1.829	3.036	1.758	-52	6.570

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 19: Evaluación Social Plan 1 (MM\$ diciembre 2024)**

	Plan 1 alto	TRI	Plan 1 bajo	TRI
2029	-2,452,502		-2,452,502	
2030	298,138	12.2%	185,992	7.6%
2031	348,631	14.2%	195,695	8.0%
2032	407,676	16.6%	205,904	8.4%
2033	476,721	19.4%	216,645	8.8%
2034	557,459	22.7%	227,947	9.3%
2035	651,872		239,838	9.8%
2036	762,274		252,350	10.3%
2037	891,374		265,514	
2038	1,042,339		279,365	
2039	1,218,871		293,939	
2040	1,425,301		309,273	
2041	1,685,618		328,644	
2042	1,993,479		349,229	
2043	2,357,568		371,103	
2044	2,788,153		394,347	
2045	3,297,381		419,046	
2046	3,899,614		445,293	
2047	4,611,838		473,184	
2048	5,454,143		502,822	
2049	6,450,287		534,316	
2050	7,628,366		567,782	
2051	1,784,867		1,784,867	
Inv	2,452,502		2,452,502	
VPB	21,662,932		4,249,035	
VAN	19,210,430		1,796,533	
TIR	27.2%		10.7%	
C/B	0.11		0.58	
VR	1,784,867		1,784,867	

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos resultados, se concluye que la TIR del Plan 1 supera el umbral de 5,5% en ambos escenarios, por lo cual el Plan 1 puede ser considerado rentable. El año óptimo de puesta en servicio es anterior a 2030 en ambos escenarios.

Estos resultados recomiendan que los estudios de prefactibilidad y anteproyecto de este plan se inicien tan pronto como sea técnica y administrativamente posible. Por otra parte, confirman la estrategia de modelación, en el sentido de usar el Plan 1 como situación de referencia para el análisis de los restantes proyectos.

### 19.3 Plan 2

El plan 2 fue definido como la suma del Plan 1 más el proyecto 10, Autopista Valparaíso San Antonio. El cuadro siguiente muestra el resultado obtenido, considerando la inversión y beneficios incrementales,

**Cuadro N° 19.3-1: Evaluación Social Plan 2 (MM\$ diciembre 2024)**

	Plan 2 alto	TRI	Plan 2 bajo	TRI
2029	-945,475		-945,475	
2030	21,816	2.3%	19,557	2.1%
2031	25,665	2.7%	20,571	2.2%
2032	30,194	3.2%	21,638	2.3%
2033	35,522	3.8%	22,760	2.4%
2034	41,789	4.4%	23,941	2.5%
2035	49,163	5.2%	25,182	2.7%
2036	57,838	6.1%	26,488	2.8%
2037	68,043	7.2%	27,862	2.9%
2038	80,049	8.5%	29,307	3.1%
2039	94,173	10.0%	30,826	3.3%
2040	110,790	11.7%	32,425	3.4%
2041	135,416		33,654	3.6%
2042	165,515		34,930	3.7%
2043	202,304		36,254	3.8%
2044	247,271		37,629	4.0%
2045	302,232		39,055	4.1%
2046	369,410		40,536	4.3%
2047	451,519		42,073	4.4%
2048	551,879		43,667	4.6%
2049	674,546		45,323	4.8%
2050	824,479		47,041	5.0%
2051	689,843		689,843	
Inv	945,475		945,475	
VPB	2,136,237		577,979	
VAN	1,190,762		-367,495	
TIR	11.3%		2.2%	
C/B	0.44		1.64	
VR	689,843		689,843	

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el Plan 2 resulta rentable sólo en el escenario alto, pero con fecha de puesta en servicio para el 2036. Por ello se concluye que este plan debiera ser analizado nuevamente en el futuro, según los escenarios de crecimiento que efectivamente se produzcan.

## 19.4 Plan 3

El plan 3 fue definido como la suma del Plan 1 más el proyecto 8, F-30-E Variante Ventanas. La evaluación se hizo en forma incremental, esto es, comparando los beneficios adicionales del plan 3 con la inversión adicional. El cuadro siguiente muestra el resultado obtenido, considerando la inversión y beneficios incrementales,

**Cuadro N° 19.4-2: Evaluación Social Plan 3 (MM\$ diciembre 2024)**

	Plan 3 alto	TRI	Plan 3 bajo	TRI
2029	-88,132		-88,132	
2030	8,327	9.4%	7,514	8.5%
2031	8,613	9.8%	7,724	8.8%
2032	8,909	10.1%	7,941	9.0%
2033	9,216	10.5%	8,163	9.3%
2034	9,533	10.8%	8,391	9.5%
2035	9,861		8,626	9.8%
2036	10,200		8,868	10.1%
2037	10,551		9,116	
2038	10,913		9,371	
2039	11,289		9,634	
2040	11,677		9,903	
2041	14,088		9,900	
2042	16,997		9,897	
2043	20,507		9,894	
2044	24,742		9,891	
2045	29,851		9,888	
2046	36,015		9,885	
2047	43,451		9,882	
2048	52,424		9,879	
2049	63,249		9,876	
2050	76,309		9,873	
2051	67,890		67,890	
Inv	88,132		88,132	
VPB	245,547		131,314	
VAN	157,414		43,182	
TIR	14.7%		9.5%	
C/B	0.36		0.67	
VR	67,890		67,890	

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el Plan 3 resulta rentable en ambos escenarios, con fecha de puesta en servicio anterior al 2030. Por ello se concluye que este proyecto 8, F-30-E Variante Ventanas, debe ser agregado al plan final, y además debe ser considerado como situación de referencia para el análisis de los proyectos restantes.

## 19.5 Planes 4 a 13

Estos planes fueron definidos como la suma del Plan 3 más cada uno de los restantes proyectos considerados. Ninguno de ellos superó el umbral de rentabilidad. En general se trata de proyectos de tamaño pequeño en comparación a los ya seleccionados, y es posible que el modelo haya subestimado su flujo dado que no considera los flujos intrazonales. El detalle de resultados obtenidos es presentado en el anexo digital. La recomendación sería modelar estos proyectos en el futuro considerando sólo una red de tipo local y una zonificación más fina que permita captar los flujos de corta distancia.

## 19.6 Proyectos de ampliación de capacidad

Dado que se está seleccionando el Plan 3, resulta necesario revisar la eventual existencia de proyectos de ampliación de capacidad que podrían ser rentables como complemento a este plan. Para ello se hizo una lista de los arcos de la red que de acuerdo a los resultados del Plan 3 eran de calzada simple y presentaban un TMDA superior a 10.000.

Fueron encontrados 14 proyectos, los cuales fueron agregados uno a uno al Plan 3, generándose así los planes 21 a 34. Por la naturaleza de los proyectos, se decidió realizar una evaluación de corto plazo, sobre la base de la Tasa de Rentabilidad Inmediata. En situaciones en que los beneficios son crecientes en el tiempo, una TRI superior al umbral garantiza que la TIR también lo será.

**Cuadro N° 19.6-3: Proyectos de Ampliación de Capacidad**

Número	Nombre	Sit actual	Sit proyecto	nodo ini	nodo fin
21	Ampliación Acceso sur a La Ligua ruta E-35	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	205	207
22	Ampliación F-30-E entre bif Catapilco y bif Puchuncaví	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	223	667
23	Ampliación Acceso Ruta 60 a La Calera	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	251	537
24	Ampliación Ruta ex 60 entre Panquehue y San Felipe	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	272	571
25	Ampliación ruta E-85 Acceso sur a San Felipe	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	273	769
26	Ampliación acceso a Los Andes y San Esteban desde Ruta 60	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces, incluye desnivelación del cruce ferroviario y doble puente	717	298
27	Ampliación ruta F-90 entre ruta 68 y bif ruta F-962-G	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	355	359
28	Ampliación puente entre Santo Domingo y Lolleo	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	385	387
29	Ampliación acceso poniente a Limache	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	523	657
30	Ampliación camino San Juan	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	377	385
31	Acceso oriente a Olmué	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	331	819
32	Ampliación acceso poniente a Hijuelas	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	543	549
33	Ampliación ruta San Felipe a San Esteban	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	575	719
34	Ampliación ruta rinconada	1 pista	2 pistas, rediseño de enlaces	769	277

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 19.6-2: Rentabilidad de proyectos de ampliación de capacidad**

Plan	Proyecto	Inversión Privada (MM\$)	Inversión Social (MM\$)	Beneficios (MM\$)	TRI	TMDA
AC-21	Ampliación Acceso sur a La Ligua ruta E-35	43,669	35,372	1,479	4.18%	12,965
AC-22	Ampliación F-30-E entre bif Catapilco y bif Puchuncaví	73,084	59,198	5,714	9.65%	21,464
AC-23	Ampliación Acceso Ruta 60 a La Calera	9,543	7,730	895	11.57%	20,129
AC-24	Ampliación Ruta ex 60 entre Panquehue y San Felipe	175,146	141,868	8,964	6.32%	16,095
AC-25	Ampliación ruta E-85 Acceso sur a San Felipe	14,656	11,872	331	2.79%	18,762
AC-26	Ampliación acceso a Los Andes desde Ruta 60	37,763	30,588	1,691	5.53%	16,764
AC-27	Ampliación ruta F-90 entre ruta 68 y bif ruta F-962-G	114,202	92,503	423	0.46%	8,613
AC-28	Ampliación puente entre Santo Domingo y Llolleo	28,687	23,236	3,802	16.36%	25,465
AC-29	Ampliación acceso poniente a Limache	42,026	34,041	2,970	8.72%	11,824
AC-30	Ampliación camino San Juan	209,930	170,043	4,148	2.44%	12,203
AC-31	Acceso oriente a Olmué	47,950	38,839	1,230	3.17%	12,585
AC-32	Ampliación acceso poniente a Hijuelas	33,844	27,414	5,033	18.36%	24,495
AC-33	Ampliación ruta San Felipe a San Esteban	163,652	132,558	4,358	3.29%	10,372
AC-34	Ampliación ruta rinconada	236,717	191,741	4,475	2.33%	14,599

Fuente: Elaboración propia

Los proyectos de esta lista que resultaron ser rentables fueron incorporados al plan total final, junto con los proyectos que conforman el plan 3.

## 20 TALLER DE CIERRE CON ACTORES RELEVANTES DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

De acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia del Estudio, en la etapa final de este, debía realizarse un taller con actores relevantes de la región, para dar a conocer los resultados del estudio y recibir consultas, sugerencias y comentarios respecto al producto entregado.

### ACTA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL INFORME Y TALLER PARTICIPATIVO

**Proyecto:** Estudio Análisis de Transporte de Carga Región de Valparaíso

**Mandante:** Ministerio de Obras Públicas (MOP) – Dirección de Planeamiento

**Consultor:** Consultores en Ingeniería de Transporte (CITRA Ltda.)

**Fecha:** 17 de diciembre de 2025

**Lugar:** MOP, Seremi Valparaíso, calle Cochrane 751 Piso 13

**Hora de inicio:** 11:20

**Hora de término:** 13:10

#### 20.1 Objetivo del taller

El objetivo fue presentar el **Informe Final del Estudio Análisis de Transporte de Carga de la Región de Valparaíso**, exponer sus principales resultados y conclusiones, orientado a recoger observaciones, comentarios técnicos y reflexiones estratégicas de los resultados.

#### 20.2 Asistentes al Taller

Participaron en la reunión los siguientes profesionales, los que se incluyen con sus respectivos cargos e instituciones:

1. **Mauricio Carrasco González** – Inspector Fiscal, Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas (MOP).
2. **Fernando Vilches** – Inspector Fiscal, Dirección de Planeamiento Valparaíso, Ministerio de Obras Públicas (MOP).
3. **Ángel Segovia** Director de Planeamiento Valparaíso Ministerio de Obras Públicas (MOP).
4. **Fernando Aldea** – Profesional Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas (MOP).
5. **Héctor Romero** – GORE Valparaíso
6. **Francisco Romero** – GORE Valparaíso
7. **Ramón Silva Améstica** – Jefe de Proyecto, (CITRA Ltda.).
8. **Tristán Gálvez** – Profesional del equipo consultor, CITRA Ltda.
9. **Marcel Rivas** – Profesional del equipo consultor, CITRA Ltda.

10. **Ricardo Arqueros** – Profesional del equipo consultor, CITRA Ltda.

11. **Fernando Sobarzo** – Profesional del equipo consultor, CITRA Ltda.

### **20.3 Presentación del Estudio**

El equipo consultor CITRA Ltda. realizó la presentación del Informe Final, señalando su objetivo general y sus principales objetivos específicos.

#### **Objetivo general del estudio**

Analizar y evaluar la infraestructura de conectividad y los flujos de transporte de carga en la Región de Valparaíso, identificando cuellos de botella, brechas estructurales y opciones de optimización, tanto para el transporte de carga como de pasajeros.

#### **Desarrollo del Taller**

En la presentación del Consultor se listaron los principales temas abordados y analizados en el estudio:

- Caracterización inicial de las redes de transporte vial, vial, cruces ferroviarios y proyectos de inversión en ejecución o proyectados, tanto viales como ferroviarios y portuarios.
- Caracterización de los Nodos de Conexión (sistema portuario, zonas de apoyo logístico, complejo fronterizo Los Libertadores)
- Caracterización territorial y ambiental de la región y el impacto o restricciones de algunas alternativas de proyectos analizadas-
- Caracterización de la Producción y Demanda de Carga
- Calibración del Modelo de Transporte (modelo SATURN)
- Definición de Escenarios de crecimiento económico, basados en tasas de crecimiento del PIB y Proyecciones de demanda de viajes
- Identificación y definición de los proyectos de la situación base
- Identificación, Formulación y modelación de los planes de inversión de infraestructura vial
- Evaluación social de las alternativas definidas
- Elaboración de un Sistema de Información Geográfico que caracterice todos las temáticas y proyectos analizados.

Se informó además los estudios de tránsito realizados en noviembre de 2024, con 25 puntos origen-destino y 35 puntos de conteo. La zonificación realizada para la modelación no incluyó zonas urbanas.

## Resultados de la evaluación de proyectos

Se informó que fueron analizados un total de 34 proyectos, propuestos por la Región, la Inspección Fiscal y el consultor. A partir de la evaluación social, se identificaron 11 proyectos rentables, con año óptimo de puesta en servicio al 2030 o antes.

Durante la presentación se destacaron en detalle 7 proyectos, por su carácter estratégico y/o mayor impacto regional, sin perjuicio de que el estudio identifica un total de once (11) iniciativas con rentabilidad social positiva.

Los proyectos destacados fueron clasificados en:

### Proyectos estratégicos:

1. Autopista y Túnel La Dormida.
2. Extensión Autopista La Dormida.
3. Ruta Periférica de Valparaíso.
4. Variante Ventanas.

La inversión total estimada para los proyectos estratégicos alcanza aproximadamente MM\$ 3.144.332.

### Proyectos de impacto local relevante:

1. Rotonda Concón.
2. Doble calzada F-30-E.
3. Ampliaciones en Ruta 60 La Calera
4. Ampliación Ruta ex 60 entre Panquehue y San Felipe
5. Ampliación acceso a Los Andes y San Esteban desde Ruta 60 y desnivelación del cruce ferroviario
6. Ampliación acceso poniente a Limache
7. Ampliación acceso poniente a Hijuelas

La inversión total estimada para los proyectos locales alcanza aproximadamente MM\$ 420.964

Las iniciativas rentables se encuentran debidamente reportadas en el Informe Final del estudio

## 20.4 Desarrollo del Taller

Durante la presentación, se dio inicio al taller participativo, en el cual los asistentes realizaron consultas, comentarios y observaciones, destacándose los siguientes temas:

- Alcances y limitaciones del modelo de transporte, especialmente en relación con flujos intrazonales y estacionalidad.

- Pertinencia de los supuestos de crecimiento económico y su efecto en la priorización de proyectos.
- Consideraciones ambientales y territoriales, incluyendo áreas de protección oficial, riesgos ambientales y compatibilidad con instrumentos de planificación territorial.
- Importancia de la conectividad logística regional, la relación puerto–ciudad y la necesidad de soluciones que reduzcan impactos urbanos.
- Observaciones sobre proyectos específicos, trazados alternativos y posibles etapas de desarrollo futuro.
- Se observó que todas las iniciativas consideradas para el horizonte 2030 ya están atrasadas, lo que refuerza la necesidad de priorizar su avance oportuno.

El equipo consultor respondió las consultas, aclarando que el estudio se ajusta a las metodologías vigentes del MOP y del Sistema Nacional de Inversiones, y que varios de los temas planteados corresponden a materias que deberán profundizarse en etapas posteriores de prefactibilidad, factibilidad y diseño.

## 20.5 Acuerdos y conclusiones

Desde una perspectiva técnica y conforme al alcance del contrato, durante el desarrollo del taller participativo se dejaron planteados los siguientes comentarios y conclusiones, los cuales no constituyen acuerdos vinculantes ni compromisos de ejecución, sino insumos para análisis posteriores:

- Se planteó la importancia de contar con un sistema de información geográfica, que permita visualizar los proyectos del estudio de manera superpuesta y acceder a antecedentes generales de cada iniciativa.
- Se consultó respecto de la posibilidad de incorporar un mayor nivel de detalle asociado a infraestructura complementaria, como ciclovías. Se indicó que dicho nivel de definición excede el alcance del presente estudio estratégico y corresponde a etapas posteriores de ingeniería y diseño, considerando además que su incidencia en la inversión total es marginal.
- En relación con los trazados preliminares, se precisó que éstos fueron definidos sobre planos que consideran elevaciones del terreno, constituyendo una aproximación técnica referencial, sujeta a ajustes en fases posteriores de desarrollo de proyectos.
- Se destacó la importancia de que los análisis y desarrollos posteriores, ya sea a nivel de proyectos específicos o estudios básicos en áreas más amplias, consideren de manera integrada los distintos modos de transporte (vial, ferroviario, portuario y logístico), promoviendo soluciones que superen enfoques aislados y permitan una optimización sistémica de la red de conectividad regional.
- Se destacó que la solución asociada al eje La Dormida debiese ser abordada con una visión integral, considerando aspectos viales, territoriales, logísticos y de seguridad.

- Se indicó que la implementación de puentes elevados en determinadas rotondas, que podrían contribuir a mejorar los niveles de congestión, deberían ser priorizadas en el plan de inversiones del MOP.
- Se dejó constancia de que la cartera de proyectos evaluada cumple con los lineamientos del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF) y del Sistema Nacional de Inversiones, lo que permitiría solicitar financiamiento para avanzar a etapas de ingeniería, conforme a la normativa vigente.
- Se reiteró la importancia de una mirada integral del sistema de transporte, considerando la relación con los puertos, la mejora de la seguridad vial y la reducción de tiempos de viaje y costos logísticos. Se mencionaron, con carácter referencial, estimaciones de reducción de flujos de camiones y de horas-camión, presentadas en el informe y en esta presentación las cuales corresponden a resultados del modelo.
- Se recomendó que, en los análisis y diseños futuros, la infraestructura de conectividad sea considerada como infraestructura crítica para la gestión de emergencias, particularmente frente a eventos como incendios forestales, inundaciones u otras amenazas naturales. En este sentido, se señaló la conveniencia de que los proyectos incorporen criterios de resiliencia, continuidad operativa y apoyo a labores de emergencia, en coherencia con las experiencias recientes registradas en la región.
- Finalmente, se planteó la conveniencia de establecer una priorización de proyectos como línea de acción regional, utilizando los resultados del estudio como insumo técnico para orientar decisiones de inversión, programación y gestión, de manera coherente con los objetivos de desarrollo regional y las capacidades de financiamiento disponibles.

## 6. Cierre

No habiendo otros puntos que tratar, se dio por finalizada la sesión, agradeciendo la participación de los asistentes y destacando el valor del diálogo técnico desarrollado.

## 21 CONCLUSIONES

El estudio incluyó actividades orientadas a caracterizar el área de estudio en diversos aspectos de transporte, logística, economía, medio ambiente, redes viales, redes ferroviarias, puertos, territorio y medio ambiente, lo cual permitió formular un diagnóstico y pronóstico, Esta información fue recogida en el Sistema de Información Geográfica del estudio. A partir de ello fueron detectadas las brechas o insuficiencias existentes, algunas de las cuales ya están en vías de solución mediante proyectos viales en ejecución o cuya ejecución está ya decidida. Estos proyectos fueron incluidos en la situación base del estudio. Para enfrentar los problemas restantes fueron formulados diversos proyectos viales, cuya bondad fue determinada mediante su modelación y evaluación.

### Proyectos

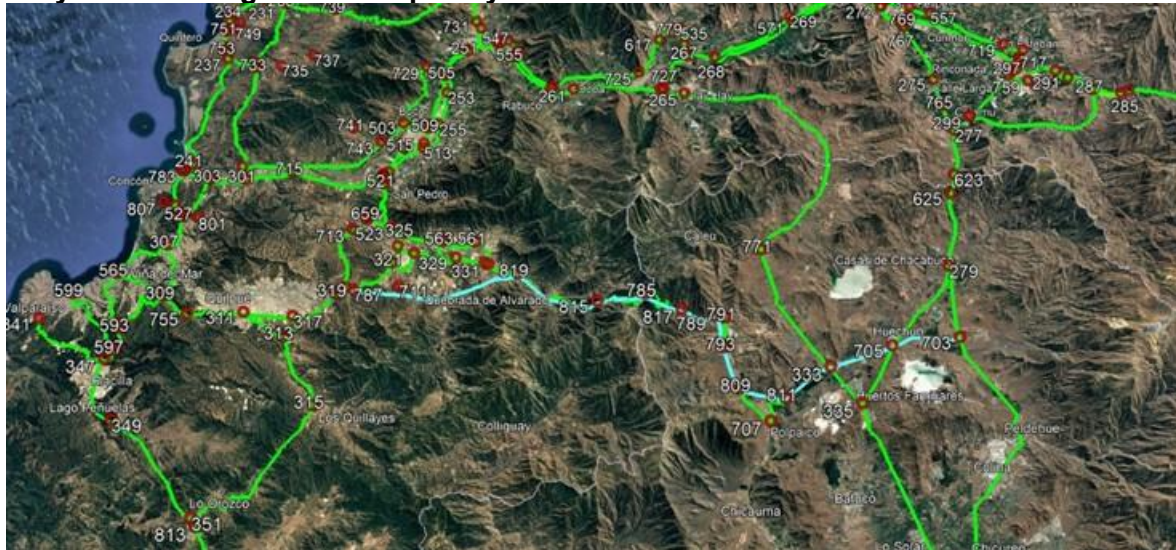
Fueron propuestos un total de 34 proyectos, incluyendo proposiciones de la Región, de la Inspección Fiscal y del consultor.

Estos proyectos fueron estudiados mediante el modelo de transporte del estudio, para cuantificar la demanda captada y los beneficios sociales obtenidos.

Se determinó el costo de inversión de cada proyecto, expresado en valoración social.

La evaluación económica produjo en total 11 proyectos rentables con año óptimo de puesta en servicio el 2030 o antes. De ellos, 4 de carácter estratégico y 7 de carácter local.

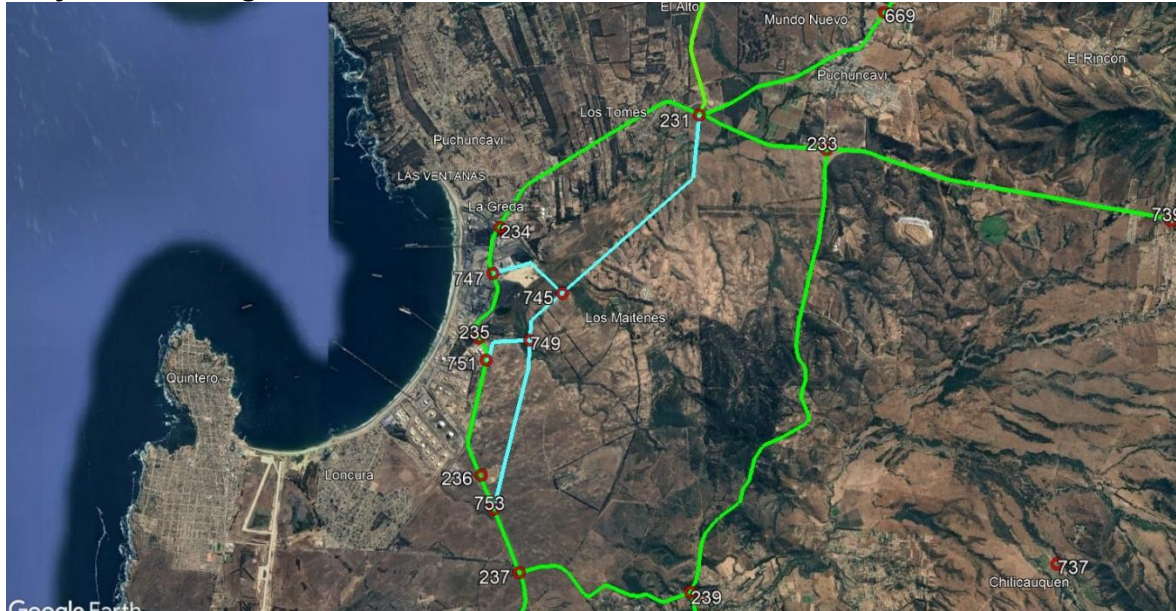
### Proyecto Estratégico 1: Autopista y Túnel La Dormida



El proyecto consiste en habilitar una nueva autopista desde la Ruta 57 a la Ruta 60, con una longitud total de 70 km, incluyendo un doble túnel de 8 km. Su principal objetivo es proveer una alternativa a flujos que de otro modo usarían la Ruta 68, la cual según las proyecciones realizadas podría enfrentar serios problemas de congestión en el futuro.

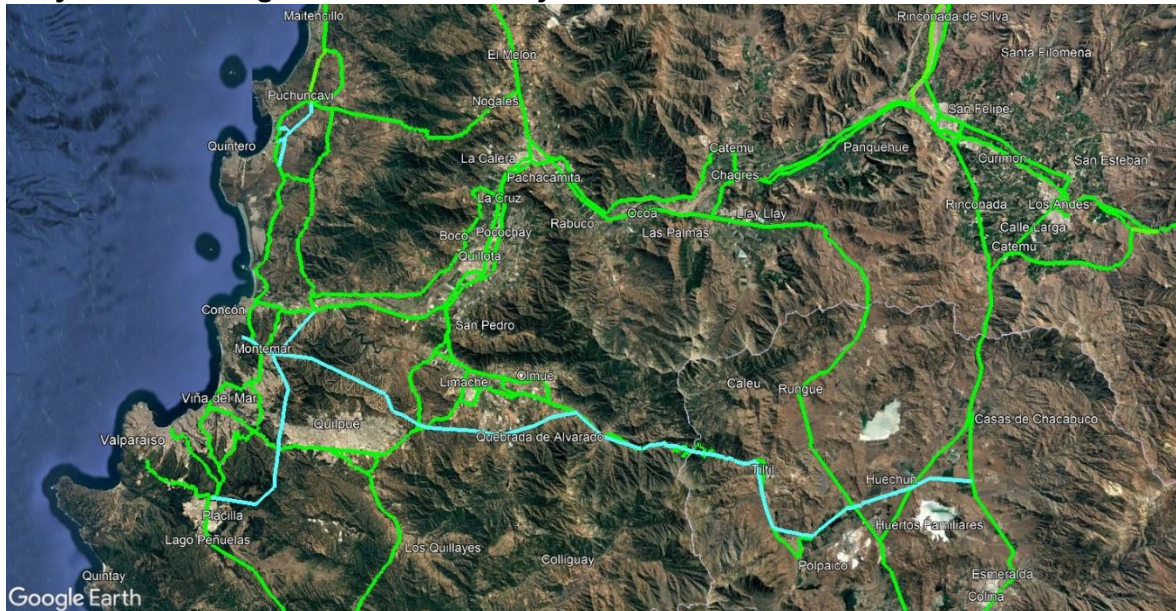


### Proyecto Estratégico 4: Variante Ventanas



El proyecto consiste en habilitar una nueva conexión de 11 km, que permita evitar el paso por la zona industrial y por el área urbana de la localidad de Ventanas. Soluciona un problema grave actual, que es el paso de cargas peligrosas por dicha localidad.

### Proyectos Estratégicos: Visión de conjunto



Los tres primeros proyectos son fuertemente complementarios entre sí. En conjunto proveen una red vial estratégica para la región evitando el paso por los principales centros poblados y dando solución a los problemas futuros de congestión..

**Resultados de la Evaluación Económica Proyectos Estratégicos**

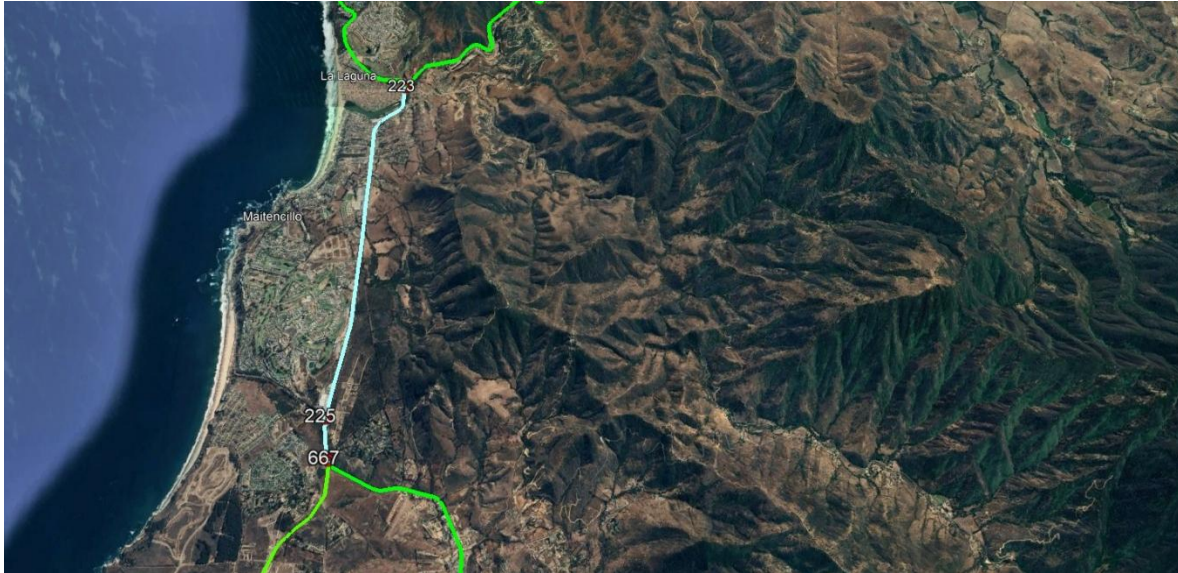
NOMBRE	Inversión Privada (MM\$)	Inversión Social (MM\$)	TMDA 2030 Escenario Bajo	TIR Escenario Alto	TIR Escenario Bajo	TRI 2030 Escenario Bajo
Autopista La Dormida PNIP (incluye Túnel)	1.734.466	1.397.818	21.859	27,2%	10,7%	7,6%
La Dormida, variante acceso a Concón	543.675	440.311	24.716			
Ruta Periferica Valparaíso	757.243	614.374	18.918			
F-30-E Variante Ventanas	108.947	88.132	19.907	14,7%	9,5%	8,5%
<b>Total</b>	<b>3.144.332</b>					

**Proyecto Local 1: Rotonda Concón**



El proyecto consiste en habilitar un paso superior que conecte directamente el puente sobre el Río Aconcagua con la Ruta F-30-E hacia el sur, resolviendo en superficie el resto de los movimientos. Esta rotonda es el punto con mayor congestión y demoras de la red interurbana regional.

### Proyecto Local 2: Doble calzada F-30-E entre bifurcación Catapilco y bifurcación Puchuncaví



El proyecto consiste en habilitar una ampliación a doble calzada en la Ruta F-30-E en 6 km entre bifurcación Catapilco y bifurcación Puchuncaví. Se justifica por el alto nivel de flujo que recibirá por el sur desde la Autopista Nogales – Puchuncaví, el cual puede provocar problemas de congestión en el futuro.

### Proyecto Local 3: Ampliación Acceso Ruta 60 a La Calera



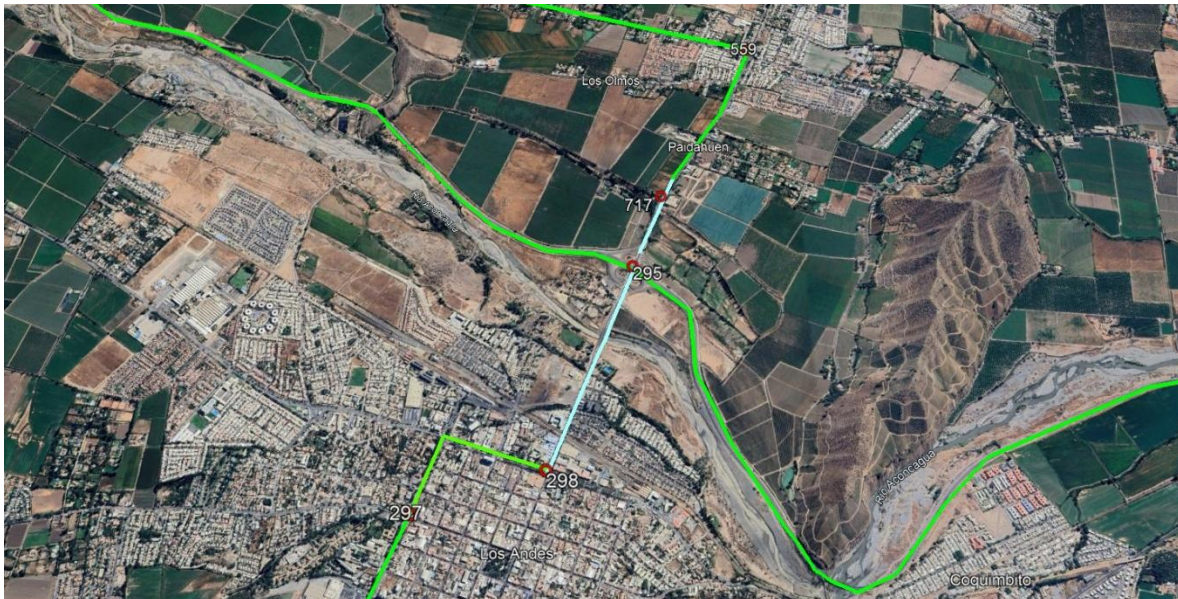
El proyecto contempla una ampliación a doble calzada, incluyendo el paso superior sobre el ferrocarril. Resuelve un grave problema de congestión actual y futura.

### Proyecto Local 4: Ampliación Ruta ex 60 entre Panquehue y San Felipe



Esta ruta presenta fuertes flujos actuales que aumentarán en el futuro, con los consiguientes problemas de congestión. Además, al constituir una alternativa a la Ruta 60, incrementa la resiliencia de la red,

### Proyecto Local 5: Ampliación acceso a Los Andes y San Esteban desde Ruta 60 y desnivelación del cruce ferroviario



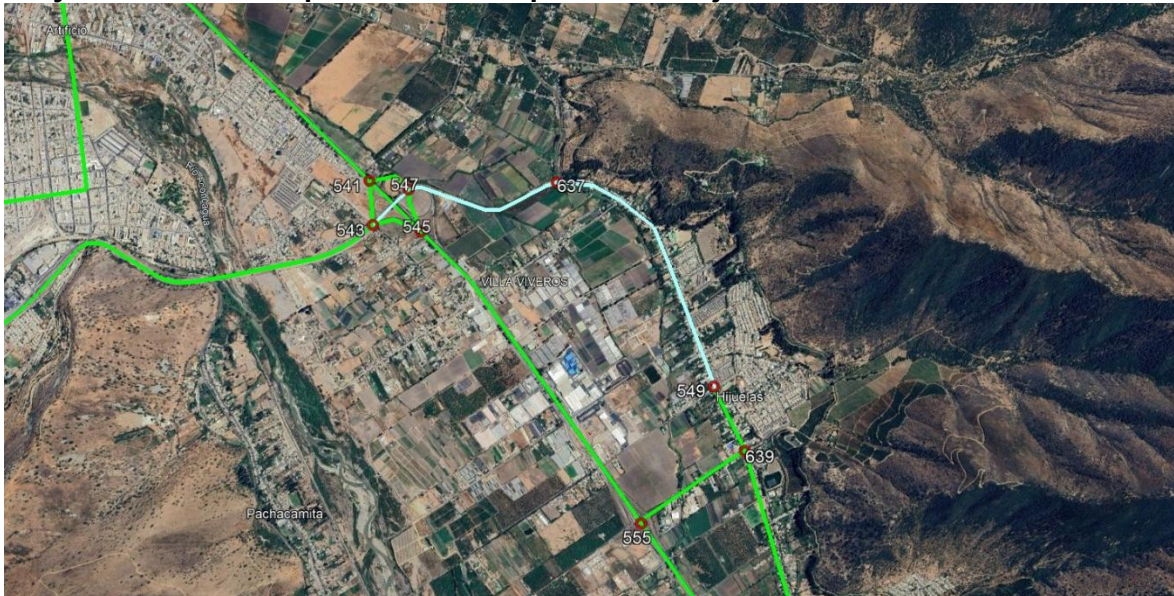
El proyecto contempla una ampliación a doble calzada, incluyendo el paso superior sobre el ferrocarril. Resuelve un grave problema de congestión actual y futura.

### Proyecto Local 6: Ampliación acceso poniente a Limache



El proyecto contempla una ampliación a doble calzada,. Resuelve un grave problema de congestión actual y futura.

### Proyecto Local 7: Ampliación acceso poniente a Hijuelas



El proyecto contempla una ampliación a doble calzada,. Resuelve un grave problema de congestión actual y futura.

**Resultados de la Evaluación Económica Proyectos Locales**

Codigo	Proyecto	Inversión Privada (MM\$)	Inversión Social (MM\$)	Beneficios 2030 Escenario Bajo (MM\$)	TRI 2030 Escenario Bajo	TMDA 2030 Escenario Bajo
L 1	Rotonda Concón	49,558	40,107	16,676	41.58%	30,229
L 2	Ampliación F-30-E entre bif Catapilco y bif Puchuncaví	73,084	59,198	5,714	9.65%	21,464
L 3	Ampliación Acceso Ruta 60 a La Calera	9,543	7,730	895	11.57%	20,129
L 4	Ampliación Ruta Ex 60 entre Panquehue y San Felipe	175,146	141,868	8,964	6.32%	16,095
L 5	Ampliación acceso a Los Andes desde Ruta 60	37,763	30,588	1,691	5.53%	16,764
L 6	Ampliación acceso poniente a Limache	42,026	34,041	2,970	8.72%	11,824
L 7	Ampliación acceso poniente a Hijuelas	33,844	27,414	5,033	18.36%	24,495
	<b>Inversión total</b>	420,964				

Cabe destacar que tanto los proyectos estratégicos como los locales deben ser sometidos a un estudio de anteproyecto y prefactibilidad, esto es, un análisis más detallado del que ha sido posible realizar en el presente estudio básico,

En conjunto forman una cartera de proyectos para el período 2026 – 2030, la cual debiera ser abordada ya sea por la Dirección de Vialidad o por la Dirección General de Concesiones.

Por otra parte, algunos de los 23 proyectos analizados en el presente estudio que no superaron el umbral de rentabilidad al 2030, podrían ser incorporados a una futura cartera de proyectos para el período 2030 – 2040.

Por la fuerte dependencia de la rentabilidad de los proyectos con respecto a la tasa de crecimiento del PIB, y la incertidumbre actual acerca de su evolución futura, no es posible ahora plantear proposiciones más precisas.

## 22 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICO

### Memoria Explicativa – Entregable SIG

**Nombre del estudio:** Análisis de Transporte de Carga Región de Valparaíso.

**Fecha de entrega:** 04/12/2025.

**Mandante:** Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas, Región de Valparaíso.

**Equipo ejecutor SIG:** Consultores en Ingeniería de Transporte LTDA.

**Versión del entregable:** Final V1

**Formato de datos:** ArcGIS Pro 3.4.0 – Sistema de Referencias SIRGAS GRS-1980 (EPSG:4170)

#### 1. Objetivo del Entregable

El presente entregable corresponde a la consolidación del componente geoespacial del “Análisis de Transporte de Carga Región de Valparaíso”. Su objetivo es respaldar, mediante información cartográfica y bases de datos geográficas, los análisis territoriales y estratégicos asociados a la infraestructura logística, corredores viales y ferroviarios, y puntos de conexión portuaria. Esta entrega permite además asegurar la trazabilidad de los insumos SIG, su reutilización en procesos de planificación territorial y su integración con plataformas institucionales del MOP.

#### 2. Estructura de Carpetas

##### a. RASTER:

Contiene los Modelos de Elevación Digital (DEM) utilizado como base topográfica del estudio.

##### b. APRX:

Archivo de proyecto ArcGIS Pro (.aprx) con organización temática, simbología estandarizada y Layer de capas.

##### c. MASCARAS\_MOP:

Capas mascara de Países Vecinas, Regiones Vecinas y de la Región de Valparaíso proporcionadas por el Ministerio de Obras Públicas.

##### d. DOCUMENTACION:

Incluye esta memoria explicativa y el índice cartográfico que detalla cada uno de los mapas exportados con su Código, título y capas utilizadas.

##### e. GDB:

Base de Datos Geográfica (TCV.gdb) que contiene todas las capas normalizadas utilizadas en el análisis:

1. Amenaza\_IF
2. Capitales
3. Casco Urbano
4. Datos demográficos
5. HD\_CuerposAguaPrincipales
6. HD\_FuentesPrincipales
7. Humedal\_Estero\_Renaca
8. Humedal\_Urbano\_Batuco
9. Humedales\_Ramsar\_Vregion
10. Humedales\_Urbanos
11. Limite Comunal
12. Limite\_Internacional
13. Limite\_Provincial
14. Limite Regional
15. Mascara\_Paises
16. Mascara\_RegionesVecinas
17. Mascara\_Vregion
18. Paltas
19. Parque\_Andino\_Juncal
20. Pasos\_Fronterizos
21. Principales\_Puertos\_de\_Distribucion
22. Proyectos\_Viales\_Proyectados
23. Puntos\_OrigenDestino\_Combustibles
24. Puntos\_Ubicacion\_HumedalesUrbanos
25. Puntos\_Ubicacion\_RAMSAR
26. Puntos\_Ubicacion\_SantuariosNaturaleza
27. Puntos\_Ubicacion\_SitiosPrioritarios
28. Puntos\_Ubicacion\_SNASPE
29. Red\_Ferroviaria
30. Red\_vial\_2024
31. Reserva\_Biosfera
32. Rutas\_Distribucion\_Combustibles
33. Santuarios\_Naturaleza\_Vregion
34. Sitios\_Prioritarios\_segun\_Ley\_19300
35. SNASPE
36. Suceptibilidad\_Ambiental
37. Tipo\_Evento
38. Tipo\_Remocion\_en\_Masa
39. Todos\_los\_siniestros
40. Tuneles

- 41. Vid\_Mesa
- 42. Vino
- 43. Yacimientos\_mineros

**f. LYR:**

Conjunto de archivos de simbología (.lyrx) con estilos predefinidos según la convención utilizada en los mapas oficiales. Permiten cargar rápidamente estilos sobre capas en ArcGIS Pro:

**Layers y Capas Asociadas:**

- 44. **Crecimiento\_Demografico\_1992\_2002.lyrx:**
  - 44.1. Datos demográficos
- 45. **Crecimiento\_Demografico\_2002\_2017.lyrx:**
  - 45.1. Datos demográficos
- 46. **Humedales\_Urbanos - Ley\_21. 202.lyrx**
  - 46.1. Humedal\_Estero\_Renaca
  - 46.2. Humedal\_Urbano\_Batuco
  - 46.3. Humedales\_Urbanos
- 47. **Sitios\_Ramsar.lyrx**
  - 47.1. Humedales\_Ramsar\_Vregion
  - 47.2. Parque\_Andino\_Juncal
- 48. **Catastro\_Fruticola.lyrx**
  - 48.1. Paltas
  - 48.2. Vid\_Mesa
  - 48.3. Vino
- 49. **Hidrografia.lyrx**
  - 49.1. HD\_CuerposAguaPrincipales
  - 49.2. HD\_FuentesPrincipales
- 50. **Limites\_Administrativos.lyrx**
  - 50.1. Limite\_Comunal
  - 50.2. Limite\_Internacional
  - 50.3. Limite\_Provincial
  - 50.4. Limite\_Regional
- 51. **Amenaza\_IF.lyrx**
  - 51.1. Amenaza\_IF
- 52. **Capitales. Lyrx**
  - 52.1. Capitales
- 53. **Casco\_Urbano.lyrx**
  - 53.1. Casco\_Urbano
- 54. **Mascara\_Paises.lyrx**
  - 54.1. Mascara\_Paises
- 55. **Mascara\_RegionesVecinas.lyrx**

- 55.1. Mascara\_RegionesVecinas
- 56. **Mascara\_Vregion.lyrx**
  - 56.1. Mascara\_Vregion
- 57. **Nombres\_Areas\_Protegidas.lyrx**
  - 57.1. Nombres Areas Protegidas
- 58. **Pasos\_Fronterizos.lyrx**
  - 58.1. Pasos\_Fronterizos
- 59. **Principales\_Puertos\_de\_Conexion.lyrx**
  - 16.1 Principales\_Puertos\_de\_Distribucion
- 60. **Proyectos\_Viales\_Proyectados.lyrx**
  - 17.1 Proyectos\_Viales\_Proyectados
- 61. **Puntos\_OrigenDestino\_Distribución.lyrx**
  - 18.1 Puntos\_OrigenDestino\_Combustibles
- 62. **Red\_Vial.lyrx**
  - 19.1 Red\_vial\_2024
- 63. **Red\_Ferroviaria.lyrx**
  - 20.1 Red\_Ferroviaria
- 64. **Reserva\_Biosfera.lyrx**
  - 21.1 Reserva\_Biosfera
- 65. **Rutas\_Distribución\_Combustibles.lyrx**
  - 22.1 Rutas\_Distribucion\_Combustibles
- 66. **Santuarios\_Naturaleza\_Vregion.lyrx**
  - 22.1 Santuarios\_Naturaleza\_Vregion
- 67. **SNASPE.lyrx**
  - 24.1 SNASPE
- 68. **Sitios\_Prioritarios\_según\_Ley\_19300.lyrx**
  - 25.1 Sitios\_Prioritarios\_según\_Ley\_19300
- 69. **Suceptibilidad\_Ambiental.lyrx**
  - 26.1 Suceptibilidad\_Ambiental
- 70. **Tipo\_Evento.lyrx**
  - 27.1 Tipo\_Evento
- 71. **Tipo\_Remocion\_en\_Masa.lyrx**
  - 28.1 Tipo\_Remocion\_en\_Masa
- 72. **Todos\_los\_siniestros.lyrx**
  - 29.1 Todos\_los\_siniestros
- 73. **Tuneles.lyrx**
  - 30.1 Tuneles
- 74. **Yacimientos\_mineros.lyrx**
  - 31.1 Yacimientos\_mineros

**g. MAPAS\_EXPORTADOS:**

Mapas finales del estudio en formato PDF y PNG, preparados con layout institucional, nomenclatura estándar, escalas gráficas y simbología temática. Cada mapa se encuentra nombrado según el Código del Índice Cartográfico.

### 3. Notas Técnicas Relevantes

- Todos los datos están referenciados en el Sistema de Referencias SIRGAS GRS-1980 (EPSG:4170)
- Se utilizó ArcGIS Pro-Versión 3.4.0 como plataforma principal de desarrollo cartográfico.
- La simbología fue definida en base a criterios de legibilidad, accesibilidad visual e identificación temática.
- Los nombres de capas y archivos han sido normalizados según el índice cartográfico para facilitar su trazabilidad.
- La nomenclatura de mapas exportados fue estandarizada siguiendo el formato: CODIGO.png.

En el link adjunto, se encuentra todo el detalle de la información SIG elaborada: Proyecto\_SIG\_Valparaíso

[https://drive.google.com/drive/folders/1uamKU\\_NjNZ6IKW1YEJCd04POqXIL1S3y?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1uamKU_NjNZ6IKW1YEJCd04POqXIL1S3y?usp=drive_link)

La información de a este link estará disponible para las personas autorizadas de DIRPLAN y de CITRA

SIG: plataforma con composición, archivos digitales y anexo cartográfico

### ANEXOS

Contienen los archivos de los anexos incorporadas en los Informes 1, 2 y 3 final.