

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO



CHILE

INTERCONEXION VIAL SANTIAGO – VALAPARAISO – VINA DEL MAR

(CH – 0167)

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (ESIR)

Octubre 2000

Equipo de Proyecto: Philippe Beribent (Jefe del Proyecto), Michael Ratliff (Jefe de Grupo), Kelly Bevine, Robert Montgomery, Elizabeth Brito, JGP Consultoria e Participações Ltda (Consultores Ambientales), Margarita de Castro (Consultora Social)

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	3
A.	Localización.....	3
B.	Componentes del Proyecto.....	4
C.	Ejecutores.....	6
D.	Cronograma y costos.....	6
E.	Análisis de alternativas.....	
III.	MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL	8
A.	Marco Institucional.....	8
B.	Marco Legal.....	10
C.	Cumplimiento del Proyecto.....	
IV.	CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES	15
A.	Condiciones ambientales.....	15
B.	Condiciones socioeconómicas.....	18
V.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	20
A.	Etapas de Construcción.....	20
B.	Etapas de operación.....	24
C.	Pasivos ambientales.....	26
D.	Impactos Positivos y Beneficios.....	26
VI.	GESTION DE LOS IMPACTOS SOCIALES, AMBIENTALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD	27
A.	Medidas de Mitigación.....	
B.	Programas de Monitoreo.....	31
C.	Planes de Contingencias y Emergencias.....	33
D.	Gestión, Supervisión y Control de los Aspectos Ambientales, Sociales y de Salud y Seguridad Ocupacional.....	33
VII.	CONSULTA PÚBLICA	36
VIII.	RECOMENDACIONES	37

FIGURAS

Figura 2.1 Localización del proyecto y sus componentes

TABLAS

Tabla 3.1	Principales dispositivos legales aplicados al proyecto
Tabla 3.2	Estándares de calidad del aire
Tabla 3.3	Estándares de ruido
Tabla 4.1	Mediciones de calidad del aire
Tabla 4.2	Niveles de ruido existentes en Ruta 68
Tabla 4.3	Población directamente afectada
Tabla 5.1	Predios afectados
Tabla 5.2	Estado de los lotes según construcción
Tabla 5.3	Estado de avance actual de acciones sobre los lotes irregulares

I. INTRODUCCIÓN

- 1.1 El Proyecto *Concesión Internacional de la Interconexión Vial Santiago - Valparaíso - Viña de Mar* (" Proyecto"), licitado por el Ministerio de Obras Públicas de la República de Chile en el año 1997, fue adjudicado a la Sociedad Concesionaria Rutas del Pacífico S.A. por un plazo máximo de 25 años. El Proyecto comprende la ejecución, explotación y manutención de las obras públicas de mejoramiento de la Ruta 68, Ruta 60 (Camino Las Palmas) y construcción de la Autopista Troncal Sur. Dichas obras, en conjunto con la conservación y mantenimiento del sistema, tienen un presupuesto oficial de US\$ 450 millones.
- 1.2 El Banco está considerando, conjuntamente con otras empresas de seguros, participar en el proyecto mediante una garantía de crédito sobre una emisión de bonos en moneda local por un monto equivalente a US\$ 450 millones. La garantía asegura el repago de las obligaciones de los bonos en el caso que la compañía incumpla sus obligaciones. Este mecanismo permitirá la colocación de los bonos, en moneda local y a largo plazo, con compañías de seguros y pensión chilenas, de acuerdo con el horizonte de inversión de dichas empresas.
- 1.3 La concesión tiene como objetivo ampliar la capacidad vial y producir un mejoramiento significativo del nivel de servicio de las vías mencionadas. El tráfico medio actual estimado en la Ruta 68 está entre 6 y 8 millones de vehículos al año dependiendo del trecho. El perfil del tráfico es bastante estacional, con volúmenes significativamente mayores en los meses de verano cuando aumentan los viajes de función turística, con picos acentuados en los fines de semana y en los feriados principales¹. En todas las épocas críticas se realizan operaciones especiales, consistiendo principalmente en el uso unidireccional de los túneles Lo Prado y Zapata (y del trecho no duplicado de la Ruta 68), exigiendo la interrupción de la circulación en uno de los dos sentidos. Los flujos actuales entre Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana se utilizan de la avenida troncal existente, un eje vial altamente congestionado, que atraviesa el centro urbano de Viña del Mar y presenta problemas graves de congestión, constituyéndose en barrera física que interfiere con la funcionalidad urbana de las comunidades interceptadas. A pesar de eso, el viaje entre Santiago y Valparaíso/Viña del Mar puede demorar cuatro (4) horas, cuando en condiciones de tráfico normal el tiempo de viaje es de aproximadamente 70 minutos.

II. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

A. Localización

- 2.1 La *Concesión Internacional de la Interconexión Vial Santiago - Valparaíso - Viña del Mar* se emplaza en la República de Chile, en las regiones Quinta (V) y Metropolitana (RM), cuyas capitales regionales son Valparaíso y Santiago, respectivamente (ver Figura 2.1). El Proyecto contempla la ejecución, explotación y conservación de las obras públicas de mejoramiento de la Ruta 68 (Santiago - Valparaíso - Viña del Mar), de la Ruta 60 (Camino

¹ El mes crítico es enero, cuando el volumen de viajes de automóvil aumenta 80% con relación a los volúmenes observados durante los meses de invierno. Otra condición crítica ocurre cuando se realiza visita tradicional al Santuario de Lo Vasquez.

Las Palmas), y las obras correspondientes a la construcción de la Autopista Troncal Sur. La Ruta 68 conecta la capital del país (Santiago) con Valparaíso (principal puerto) y Viña del Mar, donde está localizado el Congreso Nacional. La Autopista Troncal Sur substituirá la actual ligación troncal entre Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana, a lo largo de un trazado de circunvalación que minimiza las interferencias con el tejido urbano actual. La Ruta 60 (Camino las Palmas) conecta la Ruta 68 (enlace Agua Santa) con el trazado proyectado de la Autopista Troncal Sur, permitiendo que los flujos con origen en Viña del Mar accedan a la Ruta 68 con destino a Santiago sin pasar por la región central de Valparaíso.

B. Componentes del Proyecto

- 2.2 El Proyecto (con extensión total de 140 Km) está conformado por múltiples obras, conforme se describen a continuación. Sin embargo, son 2 los componentes principales: (a) Los mejoramientos y construcciones en la Ruta 68 (existente), con 109 Km y (b) la construcción de la Autopista Troncal Sur, con 20,3 Km. Las obras en la Ruta 60 comprenden solo mejoramientos en iluminación, señalización, geometría horizontal en algunos enlaces, y otras obras menores en la faja de dominio.
- 2.3 Mejoramientos y construcciones en la Ruta 68: La selección e instalación de las nuevas obras en la Ruta 68 tiene por objetivo principal descongestionar los accesos de algunas localidades a través de la construcción de enlaces, garantizar más continuidad a las conexiones entre comunidades adyacentes (nuevos atraviesos y pasarelas peatonales), mejorar las condiciones de seguridad vial en los trechos urbanizados o con mayor intensidad de usos linderos (calles de servicio), realizar correcciones de curvas (mejoras en la geometría horizontal del trazado), y eliminar los puntos de estrangulamiento de la capacidad vial (construcción de los túneles Zapata 2 y Lo Prado 2, paralelos a los ya existentes, así como duplicación del segmento no duplicado al oriente del túnel Zapata).
- 2.4 Dichas mejoras están siendo proyectadas para una velocidad de proyecto de 100 Km./hora (radio mínimo de curvas de 400 m) para toda la Ruta 68, excepto la llegada a Valparaíso, donde la velocidad de proyecto será de 80 Km./hora. El programa de ampliaciones y mejoras en la Ruta 68 se resume a continuación (obras principales): Ampliación a segundas calzadas en accesos a túneles (en una extensión de 7,0 km.); rectificación al trazado existente (en una longitud de 9,5 km.); rehabilitación de calzadas existentes en una longitud de 46,0 km. y conservación menor de las calzadas existentes en una longitud de 116 km.; construcción de pistas auxiliares para tránsito lento en una longitud de 10,0 km.; construcción de un mínimo de 10 intersecciones a desnivel, 14 atraviesos, 5 estructuras de puentes en calzada simple (con una longitud total de 150 m.), 8 pasarelas peatonales, al menos 59,9 km. de calles de servicio, 19 paradas de autobuses; instalación de un mínimo de 69 km. de cierres perimetrales; conservación y rehabilitación de los túneles Lo Prado y Zapata existentes, incluyendo el rebaje del pavimento para conseguir un gálibo de 5 metros; mejoramiento y modificación de 27 accesos a nivel tipo acceso direccional y de 33 accesos a nivel tipo cuello simple.
- 2.5 La construcciones en la Ruta 68 incluyen la construcción del Túnel Lo Prado 2 (con una calzada y dos pistas de circulación, con un gálibo vertical mínimo de 5 m en todo el ancho de la calzada y una longitud aproximada de 2.886 m.) y del Túnel Zapata 2, de una calzada y dos pistas de circulación, con un gálibo vertical mínimo de 5 m en todo el ancho de la calzada y una longitud aproximada de 1.280 m.

- 2.6 Construcción de la Autopista Troncal Sur: El proyecto tiene por objetivo descongestionar el tránsito entre Viña del Mar y las localidades de Olmué, Limache, Quilpué y Villa Alemana. Incluye las siguientes obras de construcción: 20.3 km de carretera en doble calzada; 1 viaducto de doble calzada con una longitud total aproximada de 460 m; 8 puentes de doble calzada con una longitud aproximada de 632 m; 7 intersecciones a desnivel; 14 atraviesos; 3,1 km de calles de servicio; instalación de aproximadamente 25,5 km de cierres perimetrales. También está prevista la prestación de los siguientes Servicios Especiales Obligatorios: 1 Estación de Atención de Emergencias y teléfonos de Emergencia ubicados cada dos kilómetros a lo largo de la ruta. En la totalidad del proyecto de la Autopista Troncal Sur se incluyen aún la construcción y mantenimiento de los sistemas de drenaje y saneamiento, la implementación de la seguridad vial, la señalización y demarcación en toda la extensión del tramo y el mantenimiento de las obras nuevas ejecutadas por la concesionaria.
- 2.7 Para el trecho final de 6 Km. de la Autopista Troncal Sur en la llegada a Viña del Mar, en atención a los reclamos de la comunidad, la Concesionaria Rutas del Pacífico desarrolló una variante del trazado que evita la afectación del Jardín Botánico, la cual fue recientemente aprobada por el MOP y se está finalizando el proceso de reevaluación. Esa variante implicará en el aumento de la longitud de los viaductos, mudanza de margen, rectificación y canalización del estero Marga-Marga a lo largo de 4,40 Km.
- 2.8 En la Ruta 60 (Camino Las Palmas) no se prevé la necesidad de obras de ampliación de la capacidad, sino mejorías puntuales. También en este caso serán instalados teléfonos de emergencia a cada 2 Km. y realizados los servicios de mejoramiento y mantenimiento de los sistemas de drenaje y saneamiento, además de la implementación de la seguridad, señalización y demarcación.
- 2.9 Plazas de Peajes: La concesionaria explotará 3 plazas de peajes bidireccionales, siendo 2 (existentes) sobre la Ruta 68, y 1 (nueva) sobre la Autopista Troncal Sur. Las dos plazas de peaje existentes en Ruta 68 están en operación hace 26 años. Además, explotará 7 plazas de peaje unidireccional, siendo 5 en la Ruta 68, y 2 en la Autopista Troncal Sur. Las tarifas serán diferenciadas por tipo de vehículo y se reajustarán de acuerdo a lo establecido en Las Bases de Licitación de la Concesión.

Etapa de construcción

- 2.10 Las obras descritas involucran las siguientes actividades principales: Apertura y despeje de la faja caminera; cortes y construcción de terraplenes; extracción, uso y manejo de recursos e insumos (empréstitos de áridos, etc.); uso, manejo y cierre de botaderos; implantación de instalaciones industriales y administrativas (chancadoras, campamentos, etc.), incluyendo sistemas de tratamiento de aguas servidas según pertinente; implantación y mantenimiento de vías de acceso a faenas; transporte de materiales; movimiento de maquinarias; desvíos de tránsito; cortes temporales de servicios básicos; y desvíos temporales de cauces.
- 2.11 Los insumos principales son tierra, piedras y materiales agregados, agua, y energía. Los materiales generados en los movimientos de tierra (cortes) serán reutilizados en un gran porcentaje (60%) en las mismas obras del Proyecto (por ejemplo base y sub-base). Las cantidades principales de obra están estimadas en 6.200.000 m³ de excavaciones, 4.600.000 m³ de terraplenes, 300.000 m³ de mezclas asfálticas, 850.000 m³ de bases y sub-bases granulares, 65.000 m³ de hormigones y 6.200.000 Kg. de acero. Los volúmenes totales de excedentes de corte a ser destinados a botaderos son de la orden de 2.200.000 m³. Las áreas

de apoyo que se consideran necesarias para ejecución de las obras incluyen dos campamentos (uno en la Ruta 68 en Curacaví y otro en la Autopista Troncal Sur), dos chancadoras, un empréstito de áridos, una área de acopio de materiales, una planta de asfalto y una planta de hormigón y 9 botaderos, siendo cinco en la Ruta 68 y cuatro en la Autopista Troncal Sur.

Etapa de operación

- 2.12 Las actividades de operación de responsabilidad de la concesionaria incluyen: limpieza de faja; rehabilitación de pavimento, de fosos y contrafosos; repavimentación; manutención e implantación de elementos de seguridad; limpieza y reposición de obras de arte; recuperación de derrumbes y erosiones; manutención y/o implantación de la cobertura vegetal de la faja fiscal; manutención, en los túneles, de los sistemas de ventilación, anti-incendio, de iluminación, de control de tráfico, de comunicación y de suministro de energía, entre otras.

C. Ejecutores

- 2.13 La Compañía Rutas del Pacífico fue establecida en agosto de 1998 con el único propósito de desarrollar el Proyecto. Esta conformada 50% por ACS Chile y 50% Sacyr Chile. Rutas del Pacífico es responsable por la construcción, operación y transferencia del proyecto de acuerdo con el Contrato de Concesión. ACS Chile y Sacyr Chile forman parte de los Grupos ACS y Sacyr respectivamente, ambas empresas líderes en el mercado de construcción y servicios en España. En lo que respecta al mercado de construcción, sobresalen las obras viarias, y en el mercado de servicios se incluyen los servicios ambientales.

- 2.14 Rutas del Pacífico contrató la construcción al consorcio ACS-Sacyr. El personal a ser empleado durante las etapas de construcción y mejoramientos podrá alcanzar un total de 1000 personas aproximadamente, de las cuales 700 corresponden a mano de obra no especializada y 300 a mano de obra especializada. En las obras en curso, los dos campamentos ya implantados (de manera parcial en el caso del de la Autopista Troncal Sur) emplean actualmente 140 personas (120 en el campamento de Curacaví y 20 en el campamento de Villa Alemana). El mes pico en términos de utilización de mano de obra fue agosto del 2000, con 706 trabajadores.

- 2.15 Con relación al personal a ser empleado en la etapa de operación, se estima un aproximado de 150 personas, incluyendo administrativos, cobradores de peaje y encargados de operación, mantenimiento y conserva.

D. Cronograma y costos

- 2.16 El Cronograma general de las obras previstas en el contrato de concesión se encuentra ilustrado en la Figura 2.2. Las actividades previstas en la concesión comenzaron a fines del año 1999 y se estima el término de las obras totales para fines del año 2002, pero el término de las obras en Ruta 68 está previsto para junio del 2002. Las obras en la Autopista Troncal Sur ya se iniciaron y se estima que alcanzaran el tramo afectado por la necesidad de reasentamiento de los residentes ilegales en el enero del 2002.

- 2.17 Las actividades se iniciaron en diversos puntos simultáneamente. En octubre de 2000, el estado de avance de las obras era el siguiente: En Ruta 68, las excavaciones del Túnel Lo Prado 2 presentaban avance de 65% sobre los 2.900 m. y las obras del Túnel Zapata 2 tenían un avance de 92% sobre 1.280 m. También se estaba trabajando en 5 de los 11 enlaces previstos, estando los de Pudahuel, Tapihue y Casablanca concluidos. Similarmente, 6 de los 14 atraviesos proyectados estaban en obras, estando 3 de ellos concluidos. En el trecho de corrección del trazado horizontal denominado bajada Los Panguiles se registraba un avance de 100% en los servicios de movimentación de tierra, estando algunos segmentos ya en fase de colocación de base y sub-base granular.
- 2.18 En la Autopista Troncal Sur se habían concluido tres enlaces y 4 de los 14 atraviesos proyectados. En lo referente a las áreas de apoyo previstas, en inicios de octubre se encontraban en funcionamiento dos campamentos (uno en la Ruta 68 en Curacaví y el otro en la Autopista Troncal Sur), una chancadora (túnel Zapata 2) y seis (6) botaderos.
- 2.19 El presupuesto oficial de la concesionaria asciende a un total de aproximadamente US\$ 450 millones de los cuales US\$ 238 millones corresponde al costo directo e indirecto de las obras contratadas con el Consorcio ACS – Sacyr.

E. Análisis de alternativas

- 2.20 En el caso específico de esta concesión, el estudio de alternativas fue realizado con anterioridad a la adjudicación del contrato. En el caso de la Ruta 68, por tratarse de autopista existente, los estudios de ingeniería no consideraron alternativas de trazado propiamente dichas, con excepción de los túneles Lo Prado 2 y Zapata 2. Se estudiaron alternativas relacionadas con el lado en que fueron proyectados (izquierdo o derecho con relación a los túneles existentes) tomando en cuenta diversos aspectos geológicos y geotécnicos de los macizos y los impactos sobre la vegetación y el drenaje natural. En lo referente a la localización de las intersecciones (enlaces) previstos, la configuración de las rutas a ser conectadas y la geometría de la propia Ruta 68 constituyen los factores determinantes.
- 2.21 En el caso de la Autopista Troncal Sur, el trazado fue inicialmente definido en el Plan Intercomunal de Valparaíso de 1965 y se encuentra también definido en el actual Plan Regulador Comunal de Villa Alemana. Esos instrumentos de regulación territorial definieron una faja vial reservada, sobre la cual los estudios de ingeniería desarrollados en la época consideraron diversas alternativas de trazado incluyendo los aspectos de viabilidad económica, ambiental y social, y aspectos de geología, erodibilidad de los suelos, vegetación y afectación de poblaciones. Entretanto, no existía en esa época legislación exigiendo estudios ambientales. El proyecto de la Autopista Troncal Sur cuenta con la licencia ambiental necesaria, se inserta dentro de la referida faja vial reservada, tratando de disminuir al máximo los anchos definidos en dicha faja, de modo de minimizar los impactos sobre la población residente y sobre la vegetación y cursos de agua.
- 2.22 La variante de trazado en los 6 km del tramo final de la Autopista Troncal Sur representa un esfuerzo por minimizar los impactos ambientales, principalmente en el área del Jardín Botánico de Viña del Mar, el cual sería marginalmente afectado por el trazado inicialmente previsto. La alternativa aprobada también permitirá encauzar el estero Marga-Marga, eliminando los problemas de inundación que ocurren en su llegada a Viña del Mar.

- 2.23 En cuanto a la localización de los peajes, las Bases de Licitación definen un listado de lugares posibles dentro de los cuales la concesionaria puede optar función de criterios económicos y/o logísticos. Las alternativas de ubicación indicadas por el MOP llevan en cuenta las conclusiones de los diversos Estudios de Impacto Ambiental.

III. MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL

A. Marco Institucional

Sector de Infraestructura Vial

- 3.1 El Ministerio de Obras Públicas (MOP) es la Secretaría de Estado encargada del planeamiento, estudio, proyección, construcción, ampliación, reparación, conservación y explotación de las obras públicas fiscales del país, entre ellas los caminos y autopistas. También le corresponde coordinar los planes de ejecución de obras que realicen los distintos servicios que los constituyen, a saber, las Direcciones de Aeropuertos, Agua, Arquitectura, Obras Portuarias, Riego y Vialidad. A la Dirección General de Obras Públicas (DGOP) del MOP le corresponde dirigir, coordinar y fiscalizar a sus servicios operativos dependientes en la ejecución de estudios, construcción, reparación y conservación de obras públicas fiscales. Además, le corresponde supervisar la ejecución de obras, además del cumplimiento de otras obligaciones de los contratistas y asesorías de inspección fiscal en aspectos técnicos y administrativos. La Sección VI. C presenta en detalle el esquema de supervisión del MOP.
- 3.2 A la Coordinación General de Concesiones (CGC) del MOP le corresponde establecer los procedimientos de licitación para la contratación de estudios, proyectos y ejecución de obras públicas fiscales y realizar el proceso de difusión y promoción de los proyectos a concesionar. A la Dirección de Vialidad (DV) del MOP le corresponde cautelar el cumplimiento, entre otros, de la normativa referente a expropiaciones y servidumbres. A partir de 1997 se creó dentro de la Coordinación General de Concesiones del MOP, una Unidad Ejecutiva de Expropiaciones (UEE), con el objetivo de dar más agilidad y eficiencia a los procedimientos de expropiación. Las responsabilidades de la concesionaria en lo referente a las expropiaciones incluyen, de acuerdo con las Bases de Licitación, la preparación de la documentación legal y técnica de cada proceso, y el pago de las indemnizaciones de acuerdo con los valores acordados entre propietarios y la UEE o, alternativamente, fijados judicialmente. Complementariamente, en casos en que el procedimiento expropiatorio normal no permite obtener la autorización de entrada a un terreno en los plazos necesarios, la concesionaria puede proceder a su compra directa, anticipo u otro tipo de convenio.

Medio ambiente

- 3.3 En Chile la competencia principal en materia ambiental es de la comisión interministerial CONAMA (*Comisión Nacional de Medio Ambiente*). Con excepción del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incluyendo la revisión y aprobación de los estudios de impacto ambiental - EIA (bajo su responsabilidad directa) y la fiscalización del cumplimiento de las exigencias ambientales aplicables a cada caso (a través de la Comisión Operativa de Fiscalización), la CONAMA no tiene otras funciones ejecutivas. Sus

principales funciones, entre las más relevantes, es de asesorar al Presidente en materia de política ambiental, mantener el Sistema de Información Ambiental, y coordinar el sistema de normas de calidad y estándares. Las responsabilidades de ejecución, inspección y control son de los ministerios sectoriales y sus agencias. La CONAMA está compuesta por un Consejo de Ministros, una Dirección Ejecutiva, un Consejo de Asesoría y las unidades descentralizadas que son las Comisiones Regionales de Medio Ambiente (COREMAS).

- 3.4 Con relación al sistema de permisos ambientales, de acuerdo al marco legal que se detalla en la Sección III.B, las instituciones directamente involucradas con la aprobación de esos estudios y con los permisos ambientales requeridos son: la CONAMA (para los proyectos que abarcan más de una Región Político-Administrativa), la COREMA V Región (para los proyectos totalmente insertados en la V Región), y la COREMA Región Metropolitana (para los proyectos insertados en la Región Metropolitana de Santiago).
- 3.5 El procedimiento conocido como "ventanilla única", que integra la participación de todos los organismos del Estado con competencia ambiental, fue creado juntamente con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), de manera de agilizar las autorizaciones ambientales y no ambientales requeridas ("permisos sectoriales"). Así, una vez que un proyecto posee la aprobación ambiental (Resolución de Calificación Ambiental - RCA), ningún organismo del Estado puede negar las autorizaciones técnicas aduciendo razones ambientales; por el contrario, si el pronunciamiento es negativo, esos mismos organismos deben denegarlas. Los proyectos que no requieren de ser sometidos al SEIA necesitan de cualquier forma obtener los permisos sectoriales pertinentes a cada caso, inclusive aquellos relativos a cuestiones ambientales. En esos casos, la tramitación es gestionada directamente con los organismos responsables, sin utilización del sistema de "ventanilla única" creado por el SEIA.
- 3.6 En el SEIA participan los organismos sectoriales involucrados con el proyecto. Los organismos que son consultados con más frecuencia y que deben manifestarse sobre el cumplimiento de normas específicas son la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Dirección General de Aguas del MOP, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), los Servicios de Salud de cada región y el Consejo de Monumentos Nacionales. Complementariamente a los organismos citados, diversos otros pueden ser convocados con función consultiva y no deliberativa por la CONAMA y/o las COREMAS a través del procedimiento de "ventanilla única". Esos organismos incluyen, entre otros, el *Servicio Nacional de Geología y Minería - SERNAGEOMIN*, que opina en casos de obras subterráneas (túneles) y obras que interfieren con regiones geotécnicamente inestables y/o de elevado riesgo sísmico, y el *Servicio Nacional de Turismo - SERNATUR*, consultado cuando el proyecto afecta directa o indirectamente áreas de interés turístico.
- 3.7 Las municipalidades directamente afectadas por los proyectos participan con voz pero sin voto en los procesos de evaluación de impactos ambientales conducidos por la CONAMA o por las COREMAS. Las restricciones por ellas planteadas son generalmente atendidas e incorporadas a los proyectos. Una vez emitida la Resolución de Calificación Ambiental - RCA, por la CONAMA o la COREMA, las municipalidades son responsables por emitir los Permisos de Inicio de Obra para las intervenciones dentro de sus respectivos territorios.

Salud y Seguridad Laboral

- 3.8 Las instituciones directamente relacionadas con materias de salud y seguridad laboral en la Interconexión Vial Santiago – Valparaíso – Viña del Mar son el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA), la Dirección Regional del Servicio de Salud de la V Región, a través del Departamento de Salud del Ambiente, y el Ministerio del Trabajo. Dichas instituciones son responsables por la fiscalización de los aspectos de salud y seguridad laboral. Complementariamente, la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción², audita los procedimientos de seguridad y hace el monitoreo de los índices de accidentes, con el objetivo de determinar las tazas a ser cobradas por las respectivas pólizas. Otras instituciones involucradas en el tema son el Ministerio del Ejército, que fiscaliza la utilización de explosivos y su almacenaje, y el Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la Inspección Fiscal, el cual también supervisa continuamente el cumplimiento de los requisitos de salud y seguridad laboral. En la Sección VI se describen de manera más detallada los procedimientos de fiscalización aquí mencionados.

B. Marco Legal

Medio ambiente

- 3.9 La ley marco para la gestión ambiental en Chile es la Ley de Bases del Ambiente - Ley N° 19.300, de 9 de marzo de 1994. La Ley define los conceptos y los instrumentos de gestión ambiental en el país, incluyendo entre ellos la evaluación de impacto ambiental, los estándares de calidad ambiental, los estándares de emisiones, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y los planes de manejo, prevención y gestión de la contaminación, entre otros.
- 3.10 El artículo 8 de la Ley N° 19.300 indica que “los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 (entre los cuales se mencionan las autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas) sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental. Dicha ley especifica dos procedimientos de evaluación de impacto ambiental: la *Declaración de Impacto Ambiental (DIA)* y el *Estudio de Impacto Ambiental (EIA)*. El EIA es exigido en los casos previstos en el artículo 11, que incluyen proyectos que: Representan riesgos para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; tienen efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables; requieren el reasentamiento de comunidades humanas o alteraciones significativas de los sistemas de vida y costumbres; tienen localización próxima a poblaciones, recursos o áreas protegidas susceptibles de ser afectadas; interfieren con monumentos o con sitios de valor antropológico, arqueológico, histórico o de paisaje. La DIA se aplica a todos los proyectos que aunque estén incluidos en el artículo 10 de la Ley N° 19.300, no se encuadren en el artículo 11 (las situaciones listadas arriba). En ese caso, solicitan el permiso ambiental a través de una DIA, en la forma de una declaración jurada indicando cumplimiento de la legislación ambiental aplicable (sustentada en las informaciones técnicas y antecedentes pertinentes) y proponiendo medidas mitigadoras, de reparación y/o de compensación compatibles.
- 3.11 El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) está regulado por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, establecido a través del Decreto SEGPRES N° 30 del 3 de abril de 1997. En él se detalla, entre otros aspectos, el contenido mínimo compulsorio de los Estudios de Impacto Ambiental.

² Es el organismo administrador del seguro obligatorio del trabajador en el caso de Rutas del Pacífico.

- 3.12 El Reglamento del SEIA, en el Título VIII “Del Contrato de Seguro por Daño Ambiental y de la Autorización Provisoria”, establece la figura de la Autorización Provisoria, por la cual el promovente encamina, conjuntamente con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), una póliza de seguro que cubra el riesgo por daño al medio ambiente. La Autorización Provisoria no exime al titular del proyecto o actividad de las demás obligaciones impuestas por la Ley, por el Reglamento y por la normativa de carácter ambiental que corresponda, pero posibilita que las obras se inicien anteriormente a la decisión de la autoridad ambiental en cuanto al EIA, bajo la responsabilidad del promovente del proyecto, en caso de que ocurriera cualquier daño ambiental.
- 3.13 El permiso ambiental (aprobación del EIA) se da a través de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) (por parte de la CONAMA o las COREMAS), las cuales consolidan todos los requisitos ambientales y sociales a ser cumplidos durante la etapa de implantación de las obras. Incluyen también las respuestas a todas las consultas y observaciones formuladas por personas naturales y organizaciones representativas de la sociedad civil durante el proceso de participación ciudadana.

Participación pública

- 3.14 La Ley de Bases del Ambiente y el Reglamento del SEIA contemplan también una serie de mecanismos destinados a permitir la participación informada de la comunidad en el proceso de evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental presentados. Entre estos mecanismos se destacan:
- Expediente Público de los proyectos ingresados al SEIA para conocimiento de la comunidad durante al menos 180 días hábiles desde la fecha de ingreso de cada proyecto al SEIA.
 - Publicación en el Diario Oficial de la República de Chile y en un diario de circulación regional de un resumen (extracto) de los Estudios de Impacto Ambiental ingresados al SEIA.
 - Período de Participación Ciudadana de 60 días hábiles, durante los cuales la comunidad puede hacer observaciones y consultas sobre los EIAs que están a disposición en las municipalidades y COREMAS respectivas.
 - A criterio de la autoridad ambiental puede ser exigida la realización, por parte del promovente, de presentaciones a la comunidad (audiencias públicas para presentar y analizar el EIA) con la finalidad de interactuar en forma personalizada con las poblaciones directamente afectadas. Finalmente la comunidad puede formular observaciones por escrito referidas al proyecto, las cuales son ponderadas y contestadas por la autoridad ambiental.
- 3.15 Todas las obras que no necesitan ser sometidas al proceso de evaluación de impacto a través del SEIA (inclusive áreas de apoyo a la construcción como botaderos, empréstitos de áridos, campamentos, etc.) necesitan contar con las aprobaciones de los organismos citados según sea aplicable. En el caso específico de las áreas de apoyo a la construcción, la concesionaria debe obtener también la autorización de la Unidad Ambiental de la Coordinación General de Concesiones del MOP, a través de la presentación de Planos de Manejo específicos elaborados de acuerdo a lo especificado en el “Manual de Planes de Manejo Ambiental para Obras Concesionadas”. La Tabla 3.1 sintetiza informaciones referentes a los principales dispositivos legales que deben ser observados por el proyecto

Estándares de calidad ambiental

- 3.16 La legislación chilena cuenta con estándares de calidad del aire y de ruidos (Tablas 3.2 y 3.3). En lo que corresponde a la calidad del agua, los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el vaciamiento de residuos contaminantes a masas o cursos de agua deben ser fijadas caso a caso por la autoridad competente de acuerdo con estudios específicos de la capacidad de autopurificación y dilución.

Normativa de referencia complementaria

- 3.17 Ley de Expropiaciones: La materialización de la concesión tiene asociada la compra de terrenos a particulares donde se ampliarán y mejorarán las obras. Ese proceso se denomina expropiación y se realiza de acuerdo a lo establecido en el Decreto con Fuerza de Ley N° 850 de 1988 del MOP, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 15.840, del D.F.L. N° 206 de 1960 y del Decreto Ley N° 2.186 de 1978, que aprueba la Ley Orgánica de Procedimiento de Expropiaciones. Por ese procedimiento, los terrenos y propiedades tienen que ser compensados al valor comercial que poseen en el momento de la expropiación. Los inmuebles son evaluados por una comisión de tres peritos tasadores independientes quienes emiten el informe al MOP (a la Unidad Ejecutiva de Expropiaciones), la cual por su vez lo comunica al propietario. En caso de acuerdo, se firma un convenio y se realizan los trámites de transferencia de la propiedad al estado, efectuándose el pago de los valores acordados. Caso contrario, se procede por la vía judicial, instancia en la cual los tribunales se encargan de fijar la indemnización definitiva, tomando por base el valor fijado por la comisión de peritos tasadores y otros antecedentes. Previo cumplimiento de algunas condiciones formales, el juez puede liberar anticipadamente la porción no disputada del monto de la indemnización. Sin perjuicio de la conclusión del proceso judicial, los tribunales están facultados a ordenar el acceso a la propiedad.
- 3.18 Cargas Peligrosas: El principal dispositivo legal referente al transporte de cargas peligrosas es el Decreto Supremo N° 298. Consta en ese instrumento la prohibición a la circulación de cargas peligrosas dentro de túneles, motivo por el cual el tráfico de carga evita la Ruta 68 (que cuenta con dos túneles) y prefiere la Ruta 78. Además, las vías alternativas de "by-pass" de los túneles tienen trazado accidentado sobre terreno montañoso, lo que aumenta los costos operacionales del transporte.

Salud y Seguridad Laboral

- 3.19 La principal normativa legal aplicable en materia de salud y seguridad laboral es el Decreto con Fuerza de Ley N°725 de 1967 (Código Sanitario), que define las atribuciones del Servicio Nacional de Salud y establece las reglas básicas que rigen la gestión de las condiciones sanitarias y la salud pública en Chile, la Ley N° 16.744, sobre accidentes del trabajo, y enfermedades profesionales y sus decretos reglamentarios; el Decreto Supremo N° 745 de 1993, (Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo), modificado por el Decreto Supremo N° 594 del 15 de septiembre de 1999, el Decreto N° 144 que dispone sobre la eliminación de gases, vapores y contaminantes en general de cualquier establecimiento fabril o local de trabajo, el Decreto Supremo N° 40 de 1969 que aprueba el Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales y crea la obligación de informar a todos los trabajadores sobre los riesgos laborales.

- 3.20 La Ley N° 16.744 hace obligatorio el Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y define la modalidad de gestión y reglamento del mismo. Ese reglamento prevé la posibilidad de gestión por Mutualidades de Trabajadores (como es el caso de la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción que administra el seguro obligatorio en el caso de Rutas del Pacífico) y establece un sistema de cotizaciones diferenciadas para las pólizas, creando un incentivo financiero para la reducción de accidentes laborales. También consta en la Ley N° 16.744 la obligación de creación de Comités Paritarios de Higiene y Seguridad para todas las empresas con más de 25 trabajadores, y Departamentos de Prevención de Riesgos Profesionales para las empresas con más de 100 trabajadores.

C. Cumplimiento del Proyecto

- 3.21 La ejecución de la Interconexión Vial Santiago – Valparaíso – Viña del Mar por el sistema de concesión fue aprobada por el Presidente de la República a través del Oficio de la Secpres N° 727 de 31 de mayo de 1996, y a través de la Resolución DGOP N° 993 de 1995 fueron aprobadas las Bases de Precalificación Internacional para el proyecto, mientras la Resolución N° 996 del 26 de diciembre de 1997 aprobó las Bases de Licitación. El 29 de mayo de 1998, a través del Decreto de Adjudicación MOP N° 756, la concesión de la Interconexión Vial Santiago – Valparaíso – Viña del Mar fue otorgada a “Rutas del Pacífico”.
- 3.22 Las Bases de Licitación y el Contrato de Concesión contienen requisitos ambientales que deben ser cumplidos por la Concesionaria, incluyendo la obligatoriedad de cumplir con medidas de gestión ambiental durante la construcción de las obras, además de la preparación e implementación de los planes de manejo ambiental para botaderos y áreas de préstamos.

Medio ambiente

- 3.23 Anteriormente a la Concesión fueron preparados dos Estudios de Impacto Ambiental (EIA) globales: Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Interconexión Vial Ruta 68 y Estudio de Impacto Ambiental Autopista Santiago - Viña del Mar, Ruta La Dormida. Estos dos EIA, si bien fueron desarrollados por el MOP integralmente, no fueron sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) chileno, el cual no existía en aquella fecha³. No obstante, han sido documentos fundamentales de referencia al momento de incorporar consideraciones ambientales en el diseño de las Bases de Licitación, de la ingeniería de detalle de las obras, y en el dimensionamiento de las medidas ambientales pertinentes.
- 3.24 En función de la aplicación de la Ley N° 19.300 (artículos 10 y 11) y teniendo en cuenta que las intervenciones previstas extrapolan los límites de la faja fiscal, la CONAMA exigió la presentación de un EIA individual para los siguientes cuatro (4) componentes principales del Proyecto: (a) Mejoramientos en la Ruta 68 entre los Kilómetros 85 y 95 (10 km), incluyendo el Enlace Quintay (tramo que afecta la Reserva Forestal Lago Las Peñuelas); (b) construcción del Túnel Zapata 2; (c) construcción del Túnel Lo Prado 2; y (d) construcción de la Autopista Troncal Sur (interferencia con el Jardín Botánico de Viña del Mar).

³ El SEIA fue reglamentado en abril de 1997.

- 3.25 Los Proyectos Túnel Lo Prado 2 y Túnel Zapata 2 fueron ingresados al SEIA en 1999. Los otros dos proyectos, Mejoramiento de la Ruta 68 entre los kms 85 a 95 y Autopista Troncal Sur, fueron ingresados al SEIA con fecha 6 de junio del 2000 y 25 de agosto de 1999, respectivamente. En función de su localización, el EIA del Túnel Zapata 2, por estar en más de una región, fue encaminado a la CONAMA, mientras que el EIA del túnel Lo Prado fue dirigido a la COREMA Región Metropolitana y los EIAs del Km. 85 a Km. 95 de la Ruta 68 y de la Autopista Troncal Sur a la COREMA V Región.
- 3.26 Para los cuatro componentes, Rutas del Pacífico solicitó y obtuvo la Autorización Provisoria prevista en el Reglamento del SEIA (referirse a la sección II.B), con las cuales se iniciaron las obras. Posteriormente, tres de los cuatro componentes del proyecto obtuvieron aprobaciones definitivas de la CONAMA o COREMA, según el caso: *Túnel Lo Prado 2* (RCA del 20 de enero de 2000); *Túnel Zapata 2* (RCA del 2 de junio de 2000); y *Autopista Troncal Sur* (RCA del 6 de septiembre de 2000)⁴. El EIA relativo al componente *Ruta 68 entre Km. 85 y Km. 95* (incluyendo el Enlace Quintay), todavía se encuentra en análisis por parte de la COREMA V Región. Además, las áreas de apoyo previstas cuentan con los permisos sectoriales y los Planes de Manejo aprobados por el MOP. La concesionaria Rutas del Pacífico está preparando los documentos para someter la alteración de trazado a la CONAMA.
- 3.27 En complementación, fue elaborado un catastro socioeconómico de la población afectada y un Plan de Indemnizaciones y Reasentamiento. También preparado un EIA Consolidado de los cuatro proyectos principales, el cual incluyó una versión preliminar del Plan de Indemnizaciones y Reasentamiento, de acuerdo con lo que exige la política del Banco (OP-710).

Salud y Seguridad Laboral

- 3.28 Tanto Rutas del Pacífico como la Constructora ACS-Sacyr se encuentran en cumplimiento con la legislación de seguridad laboral. Las dos cuentan con Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, Departamentos de Prevención de Riesgos Profesionales y Reglamentos Internos de Orden, Higiene y Seguridad. En los dos casos, versiones específicas de esos reglamentos son anexadas a todos los contratos suscritos con subcontratistas y empresas prestadoras de servicios. El seguro obligatorio para riesgos profesionales es administrado por la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción que se encuentra actualmente en proceso de revisión de la tasa del seguro.

⁴ La Resolución Exenta COREMA V Región N° 467/2000 se refiere al trazado original. La propuesta de una variante para el tramo de 4 km. que afecta al Jardín Botánico fue posteriormente presentada por Rutas del Pacífico y aprobada por el MOP y será sometida nuevamente a la COREMA, mediante un informe complementar.

IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

A. Condiciones ambientales

- 4.1 El área de influencia directa (AID) del Proyecto está definida operacionalmente como aquella franja de 200 metros de ancho a lo largo de toda la ruta. El área de influencia indirecta (AII) comprende toda el área que se beneficia del Proyecto, incluyendo la Región Metropolitana de Santiago, la aglomeración urbana de Valparaíso-Viña del Mar y comunidades conurbadas, y las comunidades a lo largo del área de contribución de tráfico de la Ruta 68, de la Ruta 60 (Camino Las Palmas) y de la futura Autopista Troncal Sur. Sin embargo, el área de influencia puede variar según la componente ambiental que se analice
- 4.2 Usos del suelo: En la *Ruta 68*, los usos del suelo en el AID ya están consolidados. En el sector Santiago-Túnel Zapata 2, el uso del suelo es principalmente agrícola y/o potencialmente cultivable (75%), con algunos tramos urbanos (7%) al inicio de la concesión y en el sector de Curacaví, existiendo también algunas instalaciones industriales y de comercio vinculado a la carretera. En el sector Túnel Zapata 2-Valparaíso, el uso del suelo es principalmente agrícola con incrustaciones urbanas como son Casablanca y otros poblados de menor envergadura, con el uso industrial disminuido en relación con el sector anterior. En el caso de la *Autopista Troncal Sur*, el trazado propuesto atraviesa áreas ubicadas en el límite del tejido urbano de Villa Alemana y Quilpué, hasta la llegada en la zona marginal a la zona urbanizada de Viña del Mar. Predominan los usos residenciales de baja y media densidad y usos rurales, así como áreas de vegetación natural sin uso al sur. Sin embargo, en el tramo final de llegada a Viña del Mar el padrón de urbanización es más denso, con la presencia de instalaciones industriales y el tejido urbano consolidado. Existen áreas con presencia de pequeñas explotaciones forestales y agrícolas, además del Jardín Botánico de Viña del Mar. Se identifican también situaciones de uso no autorizado, como basurales ilegales y botaderos de escombros.
- 4.3 Clima: El Proyecto se desarrolla en una zona de clima templado de tipo mediterráneo, es decir, con veranos secos (octubre-abril) e inviernos poco lluviosos (mayo-septiembre). La temperatura promedio mensual varía entre 21°C (enero) y 7°C (junio), y la precipitación anual promedio entre los 300 mm (en las proximidades de Santiago) y los 460 mm (en la región costera). La región se caracteriza por una alta variabilidad interanual en los montos de las lluvias, con ocurrencia de ocasionales lluvias torrenciales de gran intensidad. Las estadísticas indican que en la mayor parte de los años, el día de mayor precipitación del año registra más de 100 mm, alcanzando 185 mm en años excepcionales. Por otra parte, la zona se caracteriza por una marcada influencia oceánica, lo cual se traduce en la predominancia de vientos del suroeste. Sin embargo, durante el período invernal la presencia de una capa de inversión térmica de baja altura limita las condiciones de ventilación del área, principalmente en la Región Metropolitana de Santiago.
- 4.4 Geología, geomorfología y suelos: El trazado de la *Ruta 68* se emplaza sobre montañas y cerros de la Cordillera de la Costa, sobre rellenos cuaternarios de fondo de valles. El relieve de montañas y cerros de la Cordillera de la Costa está conformado por laderas bastante inclinadas, en las cuales se desarrolla una red de drenaje incipiente de quebradas con diferentes profundidades. En las vertientes no hay evidencias de actividad erosiva

importante, existiendo apenas erosión laminar y aporte de material fluvial en el fondo de las quebradas. Los suelos presentes son poco desarrollados y derivados de rocas graníticas, y suelos de origen aluvio-coluvial, ambos tipos sin aptitud agrícola. Entretanto, en el AII existen suelos aptos para uso ganadero y forestal y un bajo porcentaje de suelos de gran calidad agrícola. El proyecto de la *Autopista Troncal Sur* también se emplaza sobre la Cordillera de la Costa, sobre rellenos cuaternarios de fondo de valle del estero Marga-Marga y del estero Viña del Mar, y sobre terrazas de abrasión marina. Los lomajes y cerros en el valle del estero Marga-Marga son terrenos muy frágiles, debido a elevadas pendientes (variando entre 30° y 45°), suelos poco desarrollados, de permeabilidad moderada, elevada susceptibilidad a la erosión y baja aptitud agrícola.

- 4.5 Aguas superficiales y subterráneas. En el área de influencia de la *Ruta 68* se presentan las cuencas de los esteros Casablanca y El Sauce, y del río Mapocho. El AII afecta también las cuencas de varios esteros menores y del lago artificial Peñuelas. En general, la red de drenaje de estas cuencas está conformada sólo por pequeñas quebradas, que solo se activa durante la ocurrencia de precipitaciones invernales. El régimen de crecidas invernales tiene gran poder erosivo, debido a la fuerte pendiente, los altos volúmenes de agua que precipita en cortos lapsos de tiempo y la grande cantidad de material de arrastre. Es importante considerar que como la mayor parte de los cauces se encuentran secos durante el año, no se dispone de antecedentes sobre calidad de agua, con excepción del estero Puangue, donde no se verifican problemas de contaminación. En el proyecto de la *Autopista Troncal Sur*, la principal cuenca a ser interceptada es la del estero Viña del Mar/estero Marga-Marga, y de tributarios de la cuenca del estero Quilpué. Son ríos intermitentes, durante el verano seco (octubre a abril), presentando régimen torrencial durante el invierno lluvioso, cuando se intensifican los procesos erosivos y de sedimentación. Las aguas de esos esteros presentan contaminación significativa de coliformes fecales, encontrándose en el estero Viña del Mar valores altos para el cobre, el cromo, el magnesio, el molibdeno y el sodio. Los niveles de la napa subterránea en la zona de los depósitos aluviales se ubican en general a sólo 3 a 4 m, pudiendo ser afectados puntualmente durante la ejecución de la obra. El estero Viña del Mar, a pesar de su potencial hidrogeológico, tiene sus aguas comprometidas por la contaminación.
- 4.6 Flora: Debido a la marcada estacionalidad en las precipitaciones, se desarrolló un tipo de vegetación adaptada para tolerar las bajas temperaturas invernales y la extrema sequía estival. Se destacan las hojas esclerófilas y el hábito semidecídúo, además de la transformación de hojas en espinas, como ocurre con algunas cactáceas y plantas suculentas que se mezclan a la vegetación arbustiva en determinadas porciones del AID. La zona de influencia de la *Ruta 68* ya fue alterada anteriormente para implantación de áreas de pastoreo, de expansión urbana y de cultivos, y también debido a la frecuencia de incendios⁵, encontrándose actualmente en diferentes niveles de regeneración. La mayor parte esta compuesta de frutales y otras plantaciones de árboles, cultivos y fragmentos de vegetación nativa residuales en zonas semi-urbanizadas, áreas residenciales, comerciales o industriales. En función del histórico de interferencia antrópica, ocurrió una disminución de la presencia de bosques y expansión del área ocupada por matorrales. Actualmente, la presencia de bosques se limita a fragmentos aislados, situados en drenajes y quebradas encajadas, particularmente en las vertientes de orientación sur, que

⁵ La coincidencia temporal entre el verano y la sequía genera situaciones muy favorables a la propagación del fuego, que en pocos minutos volatiliza la materia orgánica que tan lentamente se acumula en este tipo de condición climática.

son ligeramente más húmedas. En 11 puntos de muestreo, distribuidos por todos los tipos vegetales, fueron catalogadas 75 especies, de las cuales 65% nativas, incluyendo la arecácea *Jubaea chilensis* (palma chilena). *Jubaea chilensis* es la única especie presente en el AID que se encuentra relacionada en la lista oficial de especies amenazadas (CONAMA, 1994), siendo clasificada como vulnerable⁶.

- 4.7 En la AID de la Ruta 68 existe una área silvestre protegida, la Reserva Forestal Lago Peñuelas (con 9.094 hectáreas), establecida en 1952 como reservorio de agua potable para Valparaíso, y que actualmente forma parte del SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado). La porción de 4,5 hectáreas de esta Reserva que será impactada por la implantación del Enlace Quintay es predominante ocupada por plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*.
- 4.8 En el AID de la Autopista Troncal Sur se identifican 8 fitofisionomías, siendo una de ellas representada por plantaciones de *Eucalyptus* sp con sotobosque de matorral esclerófilo, otra representada por vegetación riparia, además de 6 variaciones de formación de matorral. En los 10 inventarios de campo realizados durante la elaboración del EIA, fueron catalogadas 90 especies, siendo 3 pteridophytas, 1 gymnosperma y 86 angiospermas, de las cuales 18 monocotiledóneas. De las 90 especies, 66 son nativas (73,4%), y 22 son introducidas (24,2%), mientras 2 no pudieron ser identificadas. Las 90 especies colectadas se agrupan en 46 familias botánicas, siendo las más significativas la familia Asteraceae (Compositae), Poaceae (Graminae), Fabaceae (Leguminosae), Anacardiaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Rosaceae y Scrophulariaceae. Aun en el área de interferencia del trazado original de la Autopista Troncal Sur está el Jardín Botánico de Viña del Mar, que sería afectado en una faja estrecha con cerca de 2,5 Km. de longitud, situada en el margen izquierdo del estero Marga Marga. Esta porción del Jardín Botánico es cubierta por bosques mixtos, conformados por plantaciones antiguas de árboles introducidos, mezcladas con formaciones arbóreas nativas de bosque esclerófilo. En el margen derecho del estero, donde será implantada la variante de trazado desarrollada por Rutas del Pacífico y recientemente aprobada por el MOP, no existe vegetación digna de nota, por se tratar del fondo de lotes industriales ya ocupados.
- 4.9 A lo largo de la Ruta las Palmas y en las proximidades de las intersecciones con la Ruta 68 y con la futura Autopista Troncal Sur, ocurre un tipo particular de matorral, en el que se forman aglomeraciones de la arecácea *Jubaea chilensis* (palma chilena) que se destacan sobre la vegetación arbustiva.
- 4.10 **Fauna:** En la zona de la Ruta 68 se identifican ambientes faunísticos, típicos de áreas antropizadas, y ambientes de influencia lacustre, situados en el entorno del Lago Peñuelas. En 9 estaciones de muestreo de aves y en 5 estaciones de muestreo de mamíferos terrestres, se encontraron 42 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 31 de aves, 8 de mamíferos y 3 de reptiles. De las 31 especies de aves observadas o escuchadas, ninguna se considera amenazada, siendo la única especie introducida la codorniz (*Callipepla californica*) y la única endémica la tenca (*Mimus thenca*). De las 8 especies de mamíferos, dos fueron identificadas solamente por avistamientos indirectos: el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), especie introducida en Chile, y el cururo (*Spalacopus*

⁶ A pesar de no existir consenso entre los especialistas, la lista elaborada por Benoit (1984) relaciona como vulnerables otras cinco especies colectadas en los inventarios de campo realizados para caracterización de la línea base en el EIA de la Autopista Troncal Sur: *Alstroemia pulchra*, *Physella bicolor*, *Puya berteroriana*, *Puya chilensis* y *Leucocoryne xiioides*.

cyanus), especie endémica de Chile, considerada *en peligro* en la zona central del país. De las otras 6 especies, el ratón peludo (*Abrothrix longipilis*) es considerado como especie considerada inadecuadamente conocida, además de la yaca (*Thylamys elegans*), marsupial nativo considerado raro en la zona central de Chile, y del degú costino (*Octodon lunatus*), especie endémica considerada vulnerable en la zona central. En relación a los reptiles, fue identificada la lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*), considerada vulnerable en la zona central del país, además del lagarto llorón (*Liolaemus chilensis*), considerado inadecuadamente conocido, y la culebra de cola larga (*Phylodryas chamissonis*), especies endémica de Chile, catalogada como vulnerable.

- 4.11 En lo que respecta el área de influencia del la *Autopista Troncal Sur*, la campaña de campo detectó un total de 40 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 38 corresponden a aves y 2 a mamíferos. No se detectó presencia de anfibios ni de reptiles, lo que fue vinculado a las temperaturas frías de los días de campaña. De las especies detectadas, sólo el cururo (*Spalacopus cyanus*) es considerado como *en peligro* en la zona central del país (Ley 19.473). Además de la campaña de campo, fue estimada la fauna potencial, a través de antecedentes bibliográficos. De las 102 especies cuya distribución teórica incluye el área del proyecto, 5 se encuentran en peligro, incluyendo *Caudiverbera caudiverbera*, *Liolaemus gravenhorsti*, *Lynchailurus colocolo*, *Oncifelis guigna* y *Spalacopus cyanus*; mientras 9 se califican como vulnerables, 2 como raras y 5 como escasamente conocidas.
- 4.12 Calidad del aire: En el área de influencia del Proyecto se han realizado mediciones de concentración ambiental de material particulado respirable (PM₁₀), CO, SO₂, NO_x para determinar la calidad del aire. Todos los parámetros analizados se encuentran bajo los límites máximos permitidos por la legislación vigente, excepto el PM₁₀ en la medición realizada en la estación ubicada en la cuenca de Santiago. Lo anterior se explica por el alto flujo de vehículos en la zona (Zona Saturada establecida para la Región Metropolitana para ese parámetro). La Tabla 4.1 presenta los valores medidos.
- 4.13 Ruido: Las mediciones de ruido, expresado en niveles de presión sonora equivalente medidos a lo largo de toda la actual Ruta 68, presentan variaciones leves en función del flujo de vehículos. El nivel máximo medido fue de 72,6 dB(A), con flujo de más de 900 vehículos/hora y el mínimo fue de 46,5, dB(A) con flujo de menos de 300 vehículos/hora. La Tabla 4.2 presenta los niveles de ruido medidos. Particularmente en la Región Metropolitana de Santiago, esos niveles exceden los máximos permitidos por la legislación chilena (referidos en la Tabla 3.3.).

B. Condiciones socioeconómicas

- 4.14 Población: En lo que respeta la población total en el área de influencia indirecta (AII) del Proyecto, se considera la población residente en las comunas involucradas en el proyecto, totalizando 301.136 personas: Casablanca (18.296 habitantes) y Valparaíso (282.840 habitantes). La población existente en el área de influencia indirecta (AII) del proyecto de la *Autopista Troncal Sur* es de 480.078 personas distribuidas en las comunas de Villa Alemana (71.672 habitantes), Quilpué (104.203 habitantes) y Viña del Mar (304.203 habitantes).
- 4.15 De manera general, tanto en la en *la Ruta 68* cuanto en la *Autopista Troncal Sur* la población es esparza, predominando los grandes propietarios, dedicados a negocios

agrícolas. En la Ruta 68, predominan vinicultores, propietarios comerciantes con pequeños negocios que se benefician del tránsito en la vía (venta de frutas, verduras, etc.) y a especulación de tierra. En la *Troncal Sur* también predominan los propietarios agrícolas y de terrenos aun no aprovechados. La población es esparza, a excepción de la llegada a Viña del Mar, donde se verifica una pequeña concentración de residentes ilegales en la margen del estero Marga Marga, los cuales sobreviven de pequeños servicios y ayuda de vecinos.

- 4.16 Población directamente afectada: La mayor parte de la población en área de influencia directa de las obras consiste en grandes propietarios individuales o sociedades inmobiliarias. En el área de influencia directa (AID) se verifica un total de 1065 familias, de las cuales 896 son propietarios legales a los cuales se indemnizará y 77 son no-propietarios⁷ residentes en terrenos ilegales (los cuales totalizan 201 personas que serán beneficiados por el reasentamiento) (Tabla 4.3). La población existente en el área de influencia directa (AID) de la *Ruta 68* es de aproximadamente 1.500 personas, que se distribuyen entre las diversas localidades de Valparaíso y Casablanca. De esas, la mayoría no será afectada, pues las obras no extrapolan la faja de dominio. Por lo general, entre las familias que serán afectadas, se verifica que viven en edificaciones de buena calidad y en buen estado de conservación, contando casi todas con conexión y servicio regular de agua potable, alcantarillado, y energía eléctrica. Se consideran en especial, las cinco familias residentes en viviendas ilegales en la faja fiscal, las cuales necesitarán ser reasentadas. En la faja de dominio de la Autopista Troncal Sur, una minoría consiste de familias sin recursos, que viven en lotes/terrenos invadidos y que sobreviven de pequeños trabajos en Viña del Mar. Una tercera parte, también minoritaria, consiste de familias que viven en los predios expropiados en condición de locatario, arrendatario, comodatario o otra forma.
- 4.17 Uso del suelo: Predominan tanto en el área de influencia directa como indirecta de la *Ruta 68*, la presencia de grandes extensiones de terreno, unas dedicadas a la explotación agrícola y otras registradas a nombre de sociedades inmobiliarias dedicadas a la especulación del uso del suelo, tanto en los trayectos de salida de Santiago como de llegada a Valparaíso. A la salida de Santiago y en los sectores de Curacaví y Casablanca, se registran tramos con vocación mayormente urbana, destacando la presencia en solo 5 kilómetros, del 17% de los lotes identificados con construcciones. La calidad y el estado de las construcciones identificadas a lo largo de la Ruta 68 es bueno, contando casi todas con conexión y servicio regular de agua potable, alcantarillado, y energía eléctrica.
- 4.18 La *Troncal Sur* al igual que la Ruta 68, se desarrolla sobre terrenos de dominio privado en los márgenes del estero Marga-Marga, con excepción del último tramo, en la que familias de escasos recursos han ocupado por más de tres décadas la franja que había sido reservada para la construcción de la vía. Se evidencia la mezcla de usos residenciales, usos agrícolas y áreas en vegetación natural, destacando la presencia de poblaciones marginales localizadas en la entrada a Viña del Mar, donde además de presencia de poblamientos marginales espontáneos se observa la presencia de un área industrial, cuyos fondos de lotes son rellenos irregulares en el margen del estero Marga Marga. Los habitantes de los sectores residenciales se desempeñan en actividades de servicio, las que ejecutan al interior de las ciudades vecinas, lo mismo que actividades relacionadas con la explotación de recursos naturales como son los areneros del estero Marga Marga y los

⁷ Ya teniendo en cuenta la variante que evita la afectación del Jardín Botánico.

vendedores de leña. Un total de 80 lotes cuya tenencia es irregular, conforman una población de 201 personas, quienes participarán en el programa de reasentamiento.

- 4.19 Servicios básicos: En cuanto a los servicios básicos, más del 90% de la población en todas las comunas analizadas posee agua potable y alcantarillado. Como excepción, mencionase la población que vive en situación ilegal, y que es servida por camiones cisterna y usa fosa negra.
- 4.20 Infraestructura vial: Desde el punto de vista de la infraestructura vial, la actual Ruta 68 es la principal vía que recoge y distribuye el flujo de vehículos de las localidades aledañas y el de las principales ciudades (Santiago y Valparaíso). El sistema es complementado por diversas vías secundarias que se conectan a la Ruta 68, incluyendo la vía existente de conexión con Viña del Mar, para la cual se construirá la alternativa Autopista Troncal Sur.
- 4.21 Empleo: Todas las comunas presentan una alta dependencia del sistema vial para acceder a fuentes de trabajo y servicios. Sin embargo, destacan Curacaví y Casablanca por su tamaño y/o nivel de actividad económica. Resalta que en esas comunas la mano de obra esta fuertemente involucrada en el sector agrícola, que es altamente estacional. Eso contribuye para que los niveles de desocupación sean mayores ahí que en las demás comunas.
- 4.22 Actividades económicas A lo largo de la actual *Ruta 68* existen una serie de actividades económicas, entre las cuales destacan una serie de puntos de venta de artesanías y comida principalmente en el valle de Curacaví y en el Santuario de Lo Vásquez, entre otros. En la *Autopista Troncal Sur*, no se registran actividades económicas productivas significativas, predominando actividades agrícolas de cultivos anuales a baja escala, alguna actividad comercial de carácter local y algunos puntos de extracción de arena en el estero Marga Marga. Existe también una cantera desactivada próximo al Puente Las Cucharas. Además, en la llegada a Viña del Mar, una serie de terrenos de uso diversificado con plantas industriales y talleres mecánicos, cuyos fondos de lote (junto al estero Marga Marga), serán afectados tangencialmente por la variante del trazado original.
- 4.23 Patrimonio Arqueológico: En el área de influencia indirecta se han reportado una serie de hallazgos, aunque en el AID sólo se presentan 4 sitios ubicados en un rango de 35 m a 250 m del límite actual de la Ruta 68. Estos sitios corresponden en su mayoría a piedras táctas y pequeños talleres líticos con restos cerámicos, líticos y desechos de talla. Dichos sitios no serán afectados por las obras, pues no se encuentran dentro de las zonas de faenas. En el caso de la Autopista Troncal Sur, estudios selectivos realizados por ocasión del EIA no descubrieron ningún sitio arqueológico a lo largo del trazado.

V. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

A. Etapa de Construcción

- 5.1 Los impactos negativos de las actividades de construcción de los varios componentes del Proyecto son típicos de obras civiles de gran porte. Están asociados a las acciones de apertura y despeje de la faja caminera, extracción, transporte y uso de materiales e insumos, movimientos de tierra y de maquinarias pesadas, y excavaciones y botaderos

(túneles). Los impactos sociales más importantes están asociados a la expropiación de terrenos y desplazamiento de poblaciones en la faja caminera, y la interrupción o desvíos provisorios del flujo de vehículos. Menos significativos son los impactos sociales asociados con las interferencias del campamento de obras en las comunidades vecinas, debido a que no se prevé que la mano de obra resida en el campamento, por ser originaria de las comunidades vecinas. Por lo general, dichos impactos pueden ser eficientemente controlados o evitados con la adopción de medidas de control y manejo adecuadas, de bajo costo, que no requieren de sofisticación tecnológica y que son de uso corriente en grandes obras de construcción civil.

Impactos ambientales

- 5.2 Usos del suelo: No se prevén alteraciones en los usos del suelo a lo largo de la Ruta 68, por ser ese camino ya existente y presentar usos del suelo consolidados. Todavía, en el área de influencia del Autopista Troncal Sur, se puede rever un cambio en los usos del suelo, debido a la valoración de los inmuebles. Sin embargo, la zonificación y los padrones de ocupación del suelo ya están previstos en el Plan Director de Uso del Suelo de Viña del Mar. Todavía, se está concluyendo un estudio de evaluación de los impactos indirectos y de las medidas de mitigación que pudieran ser adoptadas.
- 5.3 Geología y Geomorfología: En la zona de la *Ruta 68*, especialmente en los accesos a los túneles y en los cortes y terraplenes de mayor magnitud, pueden producirse desestabilizaciones y procesos erosivos en laderas y taludes, debido a la susceptibilidad erosiva de los suelos y la inclinación de las vertientes. La erosión del suelo puede provocar también la sedimentación en los cauces de las quebradas de escurrimiento estacional. En el trecho de la *Autopista Troncal Sur*⁸ las mismas condiciones pueden provocar derrumbes, deslizamientos de laderas y otros procesos erosivos.
- 5.4 Suelos: El roce y despeje de la faja, los movimientos de tierra, el acopio temporal de materiales de construcción, la generación de residuos líquidos/sólidos y el tránsito de maquinaria y vehículos pueden provocar la compactación y contaminación de los suelos próximos a la faja de faenas. No obstante lo anterior, la compactación se limitará espacialmente a la faja de construcción, donde no hay uso agrícola.
- 5.5 Aguas superficiales y subterráneas: El movimiento de tierras, la extracción de áridos y la utilización de los botaderos puede provocar procesos erosivos que resultan en sedimentación, alterando así la morfología de los cauces aguas abajo de las obras. La disposición inadecuada de materiales de desmonte y de residuos líquidos y sólidos, incluyendo los desechos sanitarios de los trabajadores, pueden provocar alteración de la calidad físico-química de aguas superficiales y subterráneas. Las principales interferencias con cursos de agua ocurren en el trazado de la Autopista Troncal Sur (estero Marga-Marga), y en una canalización menor a lo largo de la Ruta 68, para las cuales fueron previstas las medidas de mitigación convencionales.
- 5.6 Flora: Los distintos componentes del Proyecto afectan dos importantes áreas protegidas: La Reserva Forestal Lago Las Peñuelas y el Jardín Botánico de Viña del Mar. Las obras de implantación del Enlace Quintay afectarán 4,5 hectáreas de la *Reserva Forestal Lago Peñuelas*. Ese impacto se consideró menor, teniendo en cuenta la totalidad de la Reserva (9.094 hectáreas) y que se afectan solamente a especies introducidas (plantaciones mixtas

⁸ Ya teniendo en cuenta la variante que evita la afectación del Jardín Botánico.

de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*). En la *Autopista Troncal Sur*, el trazado original preveía el corte de cerca de 15 hectáreas de formaciones arbóreas del Jardín Botánico de Viña del Mar, a lo largo de una faja de 60 metros de ancho y 2,5 Km de longitud. El trazado alternativo recientemente aprobado por el MOP elimina ese impacto. El corte de diversas formaciones de matorral durante las actividades de limpieza de la faja caminera y de las demás áreas a ser utilizadas para las faenas son considerados menores, por su pequeña magnitud y por el menor valor ambiental del factor afectado, además de ser temporales y mitigables.

- 5.7 **Fauna:** Los principales impactos de las obras sobre la fauna resultarán de la alteración del rango de distribución y/o abundancia de la fauna silvestre. Todavía, en casi la totalidad del Proyecto no se afectan ecosistemas especialmente preservados. Estos impactos son de mayor gravedad cuando inciden sobre especies raras o amenazadas, como es el caso de los reptiles *Liolaemus limnoscatus*, *Liolaemus chilensis* y *Philodryas chamissonis*, y de los mamíferos *Thylamys elegans*, *Octodon lunatus*, *Spalacopus cyanus* y *Abrothrix longipilis*. En esos casos se propusieron las medidas de mitigación adecuadas.
- 5.8 **Calidad del aire:** Debido al movimiento de tierra y materiales de construcción, y de las explosiones para apertura de los túneles, se anticipa un aumento de material particulado en las áreas de faena. Todavía, debido a que las concentraciones existentes son bajas (a excepción de Santiago), y los impactos son temporarios, no se estima que los límites establecidos por la legislación nacional vigente serán sobrepasados, además de poder ser mitigados con medidas convencionales de gestión ambiental.
- 5.9 **Ruido:** En el área de faenas se anticipa un aumento de los niveles de emisión de ruido debido al movimiento de maquinaria, funcionamiento de compresores y explosiones, especialmente en las faenas de construcción de los nuevos túneles y enlaces. No obstante, cabe señalar que en términos generales la población es escasa o nula en las áreas aledañas a las faenas mayores del Proyecto, con excepción del área del Túnel Zapata 2, para la cual se implementaron medidas de mitigación apropiadas.

Impactos sociales

- 5.10 **Impactos en las infraestructuras:** Las obras en la *Ruta 68* interfieren con tres aductoras de agua, un oleoducto, un gasoducto, un colector de aguas servidas y con los sistemas de agua en Lo Orozco, Lo Vasquez y Vinilla. En la *Autopista Troncal Sur* ocurrirán interferencias con un oleoducto, dos gasoductos y un sistema de agua y colección de desagües, además de interferencias puntuales con tres canales de irrigación.
- 5.11 **Indemnización y relocación de usos y personas:** El Proyecto (en su totalidad) afectará a 1.073 predios (terrenos), de los cuales 988 son bienes fiscales o con propietarios legales (729 en *Ruta 68* y 259 en *Autopista Troncal Sur*). De ellos, 743 son terrenos sin habitación o edificaciones y 245 poseen edificaciones, siendo que el 69 % de los predios están localizados en los alrededores de la *Ruta 68* y el 31% en la *Troncal Sur* (Tabla 5.1). Anteriormente a que el Proyecto fuera presentado a la consideración del Banco, se ejecutaron, bajo la responsabilidad del MOP, 535 indemnizaciones, de las cuales 356 en la *Ruta 68* y 179 en la *Troncal Sur*. Además de las propiedades expropiables, en todo el Proyecto existen 80 terrenos sin título de propiedad, siendo 1 iglesia. A lo largo de la *Ruta 68* se prevé la afectación de 5 viviendas ilegales, totalizando cinco familias afectadas. A lo largo de la *Autopista Troncal Sur*, el catastro desarrollado por el equipo de la Concesionaria Rutas del Pacífico S.A. identificó la afectación de 75 lotes, con un

total de 67 familias (7 lotes están abandonados y 1 corresponde a equipamiento comunal). En todo el proyecto el total de familias en lotes ilegales afectadas por reasentamiento asciende a 72 familias, según datos del catastro socioeconómico de octubre de 2000 (referirse a Tabla 4.3). Cabe destacar que en muchos de los lotes con construcciones, no reside nadie o hay más de dos edificaciones para uso residencial de propietarios, allegados, arrendatarios de residencia y/o negocio y trabajadores. Los residentes que no poseen títulos que acrediten su propiedad sobre el bien, y los no propietarios residentes en lotes que serán expropiados, dadas sus condiciones frente a la legislación chilena, estas familias que se estiman en alrededor de 200, perderán sus viviendas y estrategias de subsistencia.

- 5.12 Afectación de actividades económicas: El Proyecto afectará, total o parcialmente, algunas actividades económicas que se desarrollan en las áreas de intervención o en locales adyacentes a las mismas. En la mayoría de los casos se trata de actividades formales que se desarrollan en predios legales, que serán parcialmente afectados y que estarán sujetas a indemnización de acuerdo a ley. Sin embargo, fueron identificados 18 negocios informales que se desarrollan en predios expropiables (legales) linderos a la faja fiscal, los cuales podrán ser reinstalados en el área residual de los predios o en la orilla de las calles de servicio. Además de los negocios formales, fueron identificados 2 vendedores ilegales en la faja fiscal que necesitarán procedimientos específicos definidos en el Plan de Indemnización y Reasentamiento⁹. También se identificó un sindicato de 30 areneros que extraen arena del cauce del Estero Marga Marga sin los permisos ambientales y sectoriales necesarios, y cuya fuente de recurso dejará de ser explotable con la canalización de un trecho considerable del estero Marga-Marga, además de una cantera, actualmente desactivada, cuya explotación futura no será posible debido a la proximidad de la futura Autopista Troncal Sur. El pequeño grupo de pedreros que realizan trabajos artesanales en piedra (sin explosivos) no serán afectados.
- 5.13 Campamento de obras: Para este Proyecto no se estiman impactos asociados a conflictos socioculturales y aumento de demandas por habitación e infraestructura de servicios en las comunidades vecinas dado que no se prevén residencias en el campamento. Asimismo, la mano de obra es mayormente local y tiene residencia en la zona del Proyecto. Actualmente, existen aproximadamente 120 personas trabajando en el campamento de Curacaví y 20 en el campamento de Villa Alemana.
- 5.14 Impactos del ruido sobre la población: Los impactos de los ruidos sobre la población aledaña al Proyecto no fueron considerados de importancia ni magnitud debido a que la población es escasa a lo largo de la faja de implantación de las obras y que los trabajos ruidosos son temporarios. La excepción es el nivel de ruido sobre la población durante la construcción del túnel Zapata 2, que fue considerado de gran magnitud y requirió de medidas de mitigación especiales, que se especifican en la sección VI.
- 5.15 Limitaciones de acceso: La segregación temporaria de acceso a la población humana aledaña y actividades económicas debido a las faenas de obras no fue considerada significativa puesto que las principales faenas están en las obras de los túneles, donde no existen poblaciones. Por otro lado, en lo que respecta a la Ruta 68, no se ubicaron (ni se planea instalar en el caso de la Autopista Troncal Sur) las faenas en los tramos donde existe poblaciones y actividades económicas. Para los impactos de la segregación ya

⁹ Es posible que ese número de vendedores varíe durante el ciclo anual.

existente, el Proyecto ha propuesto las medidas mitigadoras correspondientes, que se presentan en sección VI.

- 5.16 Paisaje. La implementación de las obras implica una alteración del paisaje de algunas zonas puntuales identificadas en la línea base, ante lo cual se han diseñado las medidas de mitigación. Estos impactos serán más intensos a lo largo del trazado de la Autopista Troncal Sur, en las bocas de los túneles Zapata 2 y Lo Prado 2 y en la bajada Los Panguiles.
- 5.17 Patrimonio arqueológico: En los estudios realizados para la Autopista Troncal Sur no se identificaron impactos sobre el patrimonio arqueológico. En la Ruta 68, en las áreas de intervención de los dos túneles, se verificó que los sitios identificados no serán afectados.

Salud y seguridad laboral

- 5.18 Los impactos típicos sobre la salud y seguridad laboral del Proyecto son los riesgos de accidentes y los riesgos a la salud debido a ejecución de actividades en ambientes agresivos. Las faenas incluyen diversas actividades / fuentes agresivas al ambiente de trabajo, entre las cuales se destacan el ruido, la aceleración vibratoria y los contaminantes atmosféricos, además de los riesgos típicos de obras civiles y de perforación de túneles y galerías. Dichos impactos, además de temporarios, pueden ser mitigados con la implementación de un Plan de Salud y Seguridad laboral apropiado, que incorpore a medidas de prevención de accidentes y equipamientos de protección individual adecuados.

B. Etapa de operación

- 5.19 En la etapa de operación de los distintos componentes del Proyecto, los principales impactos negativos potenciales son el aumento de la contaminación atmosférica y del ruido. Los impactos sociales potencialmente más significativos en ese tipo de proyecto son el aumento de los riesgos de accidentes con peatones y vehículos, y la segregación urbana.

Impactos ambientales

- 5.20 Contaminación atmosférica: No se prevé un aumento de las emisiones vehiculares durante la etapa de operación, una vez que se descongestionará la vía y por lo tanto se reducen las emisiones de los vehículos. Las estimaciones de emisión de CO₂ por los autos alcanzan las 1.323 ton/año, las de NO_x 361 ton/año y las de material particulado alcanzan 70 ton/año. Aproximadamente 85% de esas emisiones serán emitidas a lo largo de la Ruta 68, mientras que sólo el 15% tendrá origen en la Autopista Troncal Sur.
- 5.21 Ruido: En la Ruta 68 no se prevé un aumento significativo del ruido, debido a que los mejoramientos van a contribuir a descongestionar el tráfico y no implican en desplazamiento de los flujos para ejes más próximos de los usos adyacentes. En el caso de la Autopista Troncal Sur, se anticipa que los niveles actuales de ruido en el AID se verán aumentados significativamente, pues actualmente no existe flujo vehicular. De todos modos, la población a lo largo del trazado es esparza, y para ese impacto se diseñaron medidas de mitigación presentadas en la sección VI.

- 5.22 Contaminación del agua y del suelo: Los puntos críticos son los cruzamientos de ríos y de los esteros principales (con destaque para el Marga-Marga), el trecho aguas arriba del Lago Las Peñuelas y los cruzamientos de canales de riego. También se consideraron los riesgos de accidentes involucrando transportes de cargas peligrosas (ver párrafo 5.25).
- 5.23 Otros impactos: Considerando que la mayor parte del Proyecto es existente, no se prevén impactos ambientales significativos durante la etapa de operación del Proyecto en lo que respeta a la contaminación hídrica del “run-off” y la flora y la fauna, ya que atraviesa áreas descaracterizadas. Los tramos nuevos (Autopista Troncal Sur y los dos túneles), además de cruzaren áreas antropizadas, tienen proyectos de drenaje adecuados para evitar la contaminación hídrica por el “run-off”, los impactos sobre la flora y la fauna no son relevantes en la etapa de operación.

Impactos sociales

- 5.24 Riesgos de accidentes: En los tramos existentes no se prevén aumento de los accidentes con peatones y vehículos, debido a que se implementarán diversos mejoramientos en la seguridad vial y de los peatones, tales como las intersecciones a desnivel, las pistas auxiliares de tránsito lento, y la mejoría de las calzadas. En la Autopista Troncal Sur, existe un nuevo riesgo y podrán ocurrir accidentes, a pesar de ser previstas medidas de seguridad vial.
- 5.25 Riesgos de accidentes involucrando transporte de cargas peligrosas: A pesar de que la Ruta 68 constituye ligación directa entre Santiago y el puerto de Valparaíso, el uso de esa conexión vial por tráfico de carga es bastante limitado, debido a que la mayor parte de la carga de exportación/importación es atraída para el Puerto San Antonio, más moderno y eficiente que Valparaíso, utilizando la Ruta 78, la cual proporciona una conexión directa entre las dos ciudades. Además, la legislación para el transporte de cargas peligrosas no permite el ingreso de las mismas en túneles, exigiendo el uso de pistas de desvío, las cuales poseen trazado sinuoso y acrecen los costos de transportes. Los puntos críticos con relación a esos riesgos son los cruzamientos de ríos y de los esteros principales (con destaque para el Marga-Marga), el trecho aguas arriba del Lago Las Peñuelas y los cruzamientos de canales de riego. Para esos impactos se establecieron medidas especiales en el Plan de Atención a Accidentes con Cargas Peligrosas.
- 5.26 Segregación urbana: No se estiman impactos negativos relacionados a la segregación urbana en el tramo nuevo (Autopista Troncal Sur) debido a que no atraviesa áreas urbanizadas y se prevé la construcción de cerca de 8 intersecciones a desnivel, 6 enlaces y las calles de servicio, conformes con el proyecto. En el tramo existente (Ruta 68), la segregación urbana ya existente será mitigada con la construcción de 8 pasarelas peatonales, 10 intersecciones a desnivel, 14 atraviesos, entre otras medidas.

Salud y Seguridad laboral

- 5.27 La operación del Proyecto no involucra actividades ni manipulación de productos o materiales que representen riesgos o impactos significativos a la salud y seguridad laboral, a excepción de los riesgos de contaminación relacionados a la manipulación de agroquímicos durante las actividades de mantenimiento vial. Dichos impactos son mitigables con el uso de procedimientos convencionales para manipulación de productos químicos y de prevención de accidentes. En lo que respeta a los riesgos de accidentes laborales durante esa etapa, los principales son de atropello durante la ejecución de obras

de mantenimiento vial. Otros riesgos menos probables que pueden afectar a los funcionarios de la concesionaria incluyen las actividades de apoyo a la atención de emergencias con cargas peligrosas. En ese caso, los procedimientos están detallados en plan específico de atención a emergencias con cargas peligrosas.

C. Pasivos ambientales

- 5.28 Los principales pasivos ambientales identificados en el sistema vial existente son algunos taludes y terraplenes inestables, erosión, sedimentación en cauces (de manera localizada), paisaje o vegetación degradada, algunos botaderos abandonados próximos a las bocas de los túneles, depósitos de basura, escombros y restos de obra. La contaminación de cursos de agua que se identificó es originada por aguas servidas domésticas e industriales, en el estero Quilpué y en el estero Marga-Marga, después que atraviesan las áreas urbanas de Villa Alemana, Quilpué y Viña del Mar.

D. Impactos Positivos y Beneficios

Etapa de construcción

- 5.29 Los principales impactos positivos directos del Proyecto durante la etapa de obras, están relacionados con la oferta de empleo para la población local. Se estima la creación (en total de los componentes) de cerca de 1.000 nuevos puestos de trabajo, lo cual es de particular relevancia para la V Región, una de las regiones del país con mayores índices de desempleo. Indirectamente, se prevé el aumento en la actividad económica local, producto de la mayor demanda de insumos que podrán ser suministrados por el comercio local detallista de la zona.

Etapa de operación

- 5.30 Uno de los principales beneficios directos de las obras en la *Ruta 68* será la reducción de tiempos y costos de viaje para los usuarios que viajan a la costa durante los fines de semana, en especial en los meses de verano. Indirectamente, esa reducción de tiempos y costos inducirá al aumento de los flujos turísticos con consecuencias para la economía de la región costera beneficiada en general y para las actividades vinculadas al turismo en particular. La construcción de nuevos enlaces y atravesos resultará en mejoría significativa de las condiciones de acceso a las poblaciones locales. Espérase también que habrá reducción de accidentes vehiculares y atropellamientos de peatones en función de las mejorías en el padrón de seguridad vial implícitas en la gran cantidad de intervenciones programadas.
- 5.31 En el caso de la *Autopista Troncal Sur*, el principal impacto positivo directo es la disminución significativa de la congestión vehicular en la actual vía que comunica las localidades de Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana, a través del centro urbano de Viña del Mar. La eliminación del tránsito interurbano del núcleo de esas poblaciones resultará en otras mejorías de calidad de vida (ruido, calidad del aire, reducción de accidentes) y podrá tener a medio plazo consecuencias favorables para la funcionalidad urbana. Otro beneficio importante de la Autopista Troncal Sur será la eliminación de los problemas de inundación causados por el estero Marga-Marga en Viña del Mar. Ese beneficio ocurre solamente en el caso del nuevo trazado recientemente aprobado por el

MOP para evitar la afectación del Jardín Botánico, en el trecho final de llegada a Viña del Mar.

VI. GESTIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES, AMBIENTALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD

6.1 Las medidas de mitigación propuestas son típicas de la buena práctica en manejo ambiental de obras viarias y serán consolidadas y detalladas en un Plan de Manejo Ambiental Integrado (PMAS) para las etapas de construcción y operación del proyecto. El contenido del PMAS para las etapas de construcción y operación está presentado en las secciones VI. A y B. La información relacionada con los Planes de Contingencia y Emergencia se presentan en la sección VI. C, mientras que en la sección VI.D se presenta la información relativa a las medidas de salud y seguridad laboral.

A. Medidas de mitigación

(a) Etapa de Construcción

6.2 Las medidas de mitigación y el plan de monitoreo de la etapa de construcción se consolidan en el Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS) que se ha establecido para cada sub-proyecto y que está presente en los EIA respectivos. La responsabilidad final por la implementación de dicho PMAS para la etapa de obras es de Ruta del Pacífico S.A., quien incluye exigencias específicas en cuanto al cumplimiento de dicho Plan en los contratos con la Constructora ACS-Sacyr y sus Subcontratistas. Las siguientes son algunas de las medidas de mitigación incluidas en los respectivos PMAS.

Ambientales

6.3 **Control de erosión:** Estabilización de taludes y terraplenes, manutención de los sistemas de drenaje, estabilización de cortes con estructuras (muros de concreto, mampostería en seco, gaviones) cuando sea necesario, y construcción de obras de drenaje acorde con escurrimientos naturales, entre otras. También, se ejecutan los planes de apertura, manejo y cierre de los botaderos de acuerdo a los Planes de Manejo Ambiental aprobados por el MOP. Otras medidas incluyen la limitación de los movimientos de tierra a las temporadas secas, protección de las superficies más susceptibles a la erosión con una cubierta protectora, protección de los canales de drenaje con bermas o barreras, recuperación de las superficies descubiertas (cortes y rellenos) lo más pronto posible, e instalación de sistemas de drenaje adecuados en los cortes y rellenos, entre otros. Otra medida importante, es la planificación de los cortes y rellenos de manera de aprovechar al máximo los materiales de desmonte.

6.4 **Control de la contaminación del suelo y del agua:** Recolección y reciclaje de aceites, grasas y combustibles en los patios de maquinaria; segregación del suelo orgánico y subsuelo del material excavado; instalación de sistemas de tratamiento de aguas servidas en el campamento; instalación de piscinas de retención de sedimentos para proteger los canales y cursos de agua próximos a los movimientos de tierra. Otra medida relevante es la planificación y recuperación ambiental de los botaderos de excedentes.

6.5 **Protección de la flora:** La principal medida adoptada fue la protección del Jardín Botánico de Viña del Mar, mediante una variante de trazado que evita su afectación; otras

medidas asociadas a los impactos identificados sobre las demás áreas de protección incluyen recuperar la cubierta vegetal nativa previa a las obras, establecer restricciones de funcionamiento de maquinaria, y prohibir corte de ejemplares de *Jubaea Chilensis*.

- 6.6 Protección de la fauna: Las medidas asociadas a los impactos identificados sobre este componente corresponden a: Implementar programa de captura/relocalización de mamíferos (Cururos), del roedor *Spalacopus cyanus* y de reptiles (la lagartija *Liolaemus lemniscatus* y la culebra de cola larga *Phyllodryas chamissonis*) con problemas de conservación, y evitar la caza mediante señalización adecuada y programa de conscientización de la mano de obra.
- 6.7 Control de la contaminación del aire y de ruidos: Para controlar la emisión de polvo se usa aspersión con agua o químicos (p.ej., el cloruro de calcio), y se limitan los desbroces a lo mínimo posible. En cuanto al ruido, las medidas control de corresponden a selección de equipos y maquinaria de bajo nivel de ruido y organización de horarios compatibles con avances de obras.

Sociales

- 6.8 Infraestructuras: En cumplimiento a los términos de la concesión y los estudios desarrollados, la Constructora elabora estudios de protección de las infraestructuras afectadas, debiendo relocalizarlas en caso que sea necesario.
- 6.9 Indemnización y relocalización: Para mitigar los impactos de las expropiaciones y relocalaciones de personas y actividades se ha desarrollado un Plan de Indemnización y Reasentamiento de acuerdo a la política de reasentamiento involuntario del BID (OP-710). El Plan será implementado por la Concesionaria, en convenio con el MOP y el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU). Los criterios de elegibilidad a la indemnización incluyen todos los propietarios legales de propiedades y/o negocios, residentes y no-residentes; a todos los propietarios de negocios, no residentes. Los criterios de elegibilidad al reasentamiento incluyen todos los residentes no propietarios (alquileres, comodato, préstamo, cesión, u otro); a los hijos varones con más de 18 años residentes; y a las madres solteras residentes.
- 6.10 El Plan de Indemnización y Reasentamiento contiene 3 programas de compensación y rehabilitación. **Programa de Reconocimiento de indemnizaciones por la pérdida de la propiedad**: Este programa se encuentra dirigido a los 988 propietarios con títulos de propiedad, residentes o no del área afectada por el proyecto, y quienes recibirán una indemnización por el valor comercial de su lote, construcciones y anexiones. **Programa de asistencia legal para el reconocimiento por pérdida del patrimonio y de las estrategias de subsistencia**: La ley chilena reconoce que dentro de los terrenos expropiables pueden encontrarse otras personas con derecho a ser indemnizadas, pero determina que el pago a terceros con pérdida patrimonial por la expropiación debe ser ordenado mediante sentencia del juez. Por ello la Concesionaria ha establecido procedimientos de asistencia a las familias, para que sean informadas sobre los derechos que les asisten y asesoradas en el trámite legal que deben cumplir. Las familias que recibirán asistencia están conformadas por los cerca de 200 residentes en calidad de arrendatarios, empleados, allegados y dueños de negocios, que serán afectados por la expropiación de lotes que no son de su propiedad. **Programa de reasentamiento**: Las 72 familias ilegales registradas en el catastro físico y social, y un número aún no determinado de familias no propietarias que residen en lotes expropiables, tendrán la libertad de seleccionar la alternativa que a su

juicio mejor se acomode a sus condiciones, dentro de un abanico de opciones de programas del SERVIU. Las soluciones habitacionales disponibles para las familias beneficiarias del programa de reasentamiento son: (a) Vivienda progresiva; (b) Vivienda básica; (c) Programa Movilidad Habitacional; (d) Programa habitacional rural y (e) Programa de vivienda personas mayores o discapacitadas. Para detalles de cada solución referirse a Tabla 6.1

- 6.11 Las familias elegibles recibirán 250 UF¹⁰ del MOP por concepto de compensación habitacional y 140 UF del SERVIU por concepto de subsidio SERVIU, quedando en libertad de elegir la solución habitacional que mejor se ajuste a sus condiciones sociales, culturales y económicas. La Concesionaria cubrirá todos los costos no previstos en los programas del SERVIU, incluyendo el traslado de las familias hacia las nuevas viviendas. Para garantizar la restitución de las condiciones iniciales a las familias, el programa contiene también actividades de asistencia para la selección de la solución habitacional y tipo de vivienda, acompañamiento en los trámites de compra de la propiedad raíz, asistencia durante el traslado y acompañamiento post traslado.
- 6.12 El Plan contiene un programa de comunicación social para todas las etapas de su implementación. La necesidad de oficializar los acuerdos institucionales y cerrar los catastros, y la evidencia del cumplimiento de las reglamentaciones vigentes en Chile sobre participación ciudadana, soportan la decisión de iniciar en el mes de noviembre el programa de comunicación y consulta, luego de determinar la representatividad de todos los residentes en el área de influencia directa del proyecto.
- 6.13 El costo total del Plan es de aproximadamente US\$ 3,4 millones, excluidos los costos directos del MOP con las indemnizaciones. Del total, aproximadamente US\$ 1,1 millón corresponden a la Concesionaria Rutas del Pacifico, US\$ 1,5 millones al MOP y US\$ 831 mil a subsidios SERVIU. Están incluidos en los costos de la Concesionaria, los acondicionamientos de terreno, subsidios y asistencia social al traslado, apoyo a la organización social y comunitaria, asistencia legal para reconocimiento de pérdida de patrimonio (indemnización), plan de comunicación y el seguimiento y monitoreo. En lo que corresponde al cronograma de implementación, el Plan se implementará a partir del noviembre del año 2000.
- 6.14 Mitigación de los impactos del ruido sobre la población: Para mitigar los impactos identificados sobre las 5 residencias aledañas al Túnel Zapata 2, se efectuó la expropiación de 3 residencias y la compra por Rutas del Pacifico de las otras 2, estableciendo las medidas compensatorias de común acuerdo con los afectados conforme a las exigencias efectuadas por la CONAMA en los Considerando de la RCA que aprobó el proyecto.
- 6.15 Mitigación de la limitación de accesos: Para mitigar la limitación de accesos durante las obras se implementan desvíos programados y señalizados adecuadamente y se instalan pasarelas provisorias.
- 6.16 Arqueológicos: Durante la construcción de la Autopista Troncal Sur no se identificaron impactos sobre el patrimonio arqueológico. Los mejoramientos y obras en la Ruta 68 (incluyendo los túneles) tampoco afectarán a los sitios arqueológicos identificados.

¹⁰ UF (Unidad Fiscal) = aproximadamente 15,000 pesos chilenos en Octubre 2000, equivalentes a cerca de 30 dólares americanos.. El valor de la UF varía al día.

Todavía, sin perjuicio de lo anterior, estos sitios ya identificados serán demarcados y se realizará una charla a los trabajadores que trabajen en el área con el fin de indicarles la presencia de estos sitios y las restricciones que por ley el proyecto debe cumplir.

- 6.17 Mitigación de los impactos del campamento: No se prevén medidas de mitigación, dado que no se identificaron impactos sociales negativos significativos.
- 6.18 Pasivos ambientales: Para la mitigación de los pasivos ambientales identificados la Concesionaria esta desarrollando un Plan de Acción Correctiva.

Salud y Seguridad laboral

- 6.19 El Proyecto cumple con la legislación chilena vigente sobre la materia y con los principios establecidos en la Guía General de Salud y Seguridad de la Corporación Internacional de Financiamiento (IFC, 1998). Se cuenta con un Plan de Salud y Seguridad laboral, para la etapa de construcción, el cual establece los procedimientos de prevención de accidentes y de contaminación personal, los medios de implementación, los equipos responsables, el programa de entrenamiento correspondiente, los cronogramas y costos de implantación. El cumplimiento del Plan es supervisado por los equipos de la Constructora y sus subcontratistas, de Rutas del Pacífico, del MOP y de la Mutual de los Trabajadores (la empresa de seguros), garantizando así su efectividad.

(b) Etapa de Operación

Impactos ambientales

- 6.20 Control de la contaminación atmosférica, del suelo y del agua: Manutención de la vegetación que actúa como filtro de la contaminación y riego periódico de las vías en periodos críticos. En la Región Metropolitana de Santiago se atenderá a lo dispuesto en el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) en los casos de episodios críticos, incluyendo la suspensión de las faenas. Por otra parte, no se prevé un aumento significativo de las concentraciones ambientales de gases contaminantes (CO, NO_x, SO₂). Para control de la contaminación del suelo y del agua debido a accidentes con cargas peligrosas se está finalizando el Plan de Atención a Emergencias con Productos Peligrosos, el cual entre otras medidas incluye: La instalación de piscinas de retención de sedimentos para proteger los canales y cursos de agua en caso de accidentes con productos contaminantes, implantación de pistas auxiliares para tránsito lento para reducir los riesgos de accidentes, señalización, además de las medidas asociadas al Plan de Contingencia y Emergencia para accidentes con cargas peligrosas.
- 6.21 Control del ruido: Barreras de ruido deberán ser implantadas en ocho puntos críticos de la Autopista Troncal Sur los cuales son fijados en la respectiva RCA. En el caso de la Ruta 68, las Bases de Licitación definen tres puntos donde fueron exigidas barreras para reducir el nivel de ruido operacional de la vía, independientemente de la realización de obras.
- 6.22 Mitigación de los impactos sobre el paisaje: Reforzar el paisaje natural resaltando las vistas de mayor valor escénico, creando miradores escénicos. Específicamente para el Túnel Zapata 2, implantar planes de tratamiento paisajístico y manejo forestal, de acuerdo a los requerimientos específicos de cada uno, considerando el desarrollo de la vegetación asociada con resultados de características físicas y estéticas del área intervenida (RCA de

la CONAMA). El proyecto de la Autopista Troncal Sur incorpora directrices de paisajismo de forma a minimizar los impactos sobre el paisaje. Esas directrices afectan el detallamiento de los taludes de corte y obligan a la implantación de barreras visuales en los trechos próximos a zonas urbanas. Además, se desarrolla un Plan Paisajístico y de Revegetación Integral, que integra todas las medidas sugeridas para los distintos componentes del Proyecto.

- 6.23 Otros impactos: No se prevén medidas de mitigación específicas para la flora y la fauna debido a que no se identificaron impactos negativos sobre ese componente en la etapa de operación. Sin embargo, como parte del PMAS se desarrolla un componente de educación ambiental que incorpora medidas de educación a los usuarios del sistema vial.

Impactos sociales

- 6.24 La creación de áreas de servicio para actividades económicas está prevista tanto en la Ruta 68 cuanto la Autopista Troncal Sur. Se espera con eso mitigar el impacto sobre las actividades económicas informales afectadas por el proyecto. No se prevén otras medidas de mitigación específicas, pues no se identificaron otros impactos sociales negativos en la etapa de operación vial. En caso que se identifique la necesidad de revisión del Plan de Uso del Suelo de Viña del Mar se estudiarán las medidas de apoyo que podrá aportar la Concesionaria.

Salud y Seguridad laboral

- 6.25 La Compañía Rutas del Pacífico está finalizando el PMAS para la etapa de operación, incluyendo el Plan de Salud y Seguridad Laboral que establecerá los procedimientos de prevención de accidentes y de contaminación personal, los medios de implementación, los equipos responsables, el programa de entrenamiento correspondiente, los cronogramas y costos de implantación. El programa cumplirá con la legislación chilena vigente sobre los aspectos de salud ocupacional y seguridad industrial y con los principios establecidos en la Guía General de Salud y Seguridad de la Corporación Internacional de Finanzas (IFC, 1998).

B. Programas de Monitoreo

Etapa de Construcción

- 6.26 El plan de seguimiento para los cuatro sub-proyectos, durante esta etapa, se orienta a monitorear el cumplimiento de las medidas de mitigación de los impactos más significativos identificados, además de verificar el cumplimiento de las exigencias de la CONAMA en sus Resoluciones Exentas y de Calificación. El énfasis es sobre el monitoreo de la calidad del aire y del agua, y los niveles de ruido.
- 6.27 Monitoreo de la calidad del aire: Durante toda la etapa de construcción serán monitorados los parámetros material particulado respirable (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO) y Anhídrido Sulfuroso (SO₂), en un sector aledaño al Túnel Lo Prado 2, en cumplimiento a la RCA de la COREMA V Región.
- 6.28 Aguas superficiales y subterráneas: El Contrato de Concesión (Bases de Licitación) exige monitoreos de la calidad de las aguas que puedan ser afectadas por las obras, consistiendo

en el muestreo y análisis en puntos aguas arriba y aguas abajo de las áreas intervenidas antes del inicio de las obras y después de su conclusión. En casos de derrames accidentales de materiales contaminantes también se exige campañas de muestreo y análisis. Al final de las obras, la Inspección Fiscal verificará, antes de la puesta en servicio provisoria, eventuales problemas de contaminación en todas las resurgencias hasta 1.000 m aguas abajo de todos los sistemas de fosa y pozo absorbente.

- 6.29 En el túnel Lo Prado 2, el muestreo de la calidad del agua considera dos muestras superficiales y dos subterráneas, en frecuencias semanales. Los análisis para muestras superficiales serán: DBO₅, pH, Conductividad, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos, Cadmio, Plomo, Fierro, Zinc, Cloruros, Turbiedad, y Color verdadero, mientras que para aguas subterráneas serán: Hidrocarburos, Aceites y grasas, Plomo y Zinc . Para el Túnel Zapata 2, actualmente la autoridad ambiental está evaluando la propuesta de monitoreo (igual a la del Túnel Lo Prado 2) enviada por Rutas del Pacífico conforme exigencia de la RCA de la CONAMA.
- 6.30 Para el Mejoramiento de la Ruta 68 entre los Kilómetros 85 a 95 (Enlace Quintay) se propuso la toma de una muestra de agua al final de la construcción en un sector del Lago Peñuelas caracterizando los parámetros establecidos en la NCh N°1.333/78. Considerando que este sub-proyecto aún está en evaluación por parte de la Autoridad Ambiental, no es posible saber de antemano si habrá exigencias adicionales de monitoreo.
- 6.31 Para la Autopista Troncal Sur no constan exigencias de monitoreo de la calidad del agua en la RCA de la COREMA V Región. Todavía, debido a que las obras se realizan en los márgenes del estero Marga Marga, se exigirá el monitoreo de la DBO₅, pH, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos, Turbiedad, Color verdadero y TOC durante la construcción, en frecuencia y puntos a serien determinados en la versión final del PMAS.
- 6.32 Monitoreo de ruido: Los niveles de ruido serán medidos en los túneles de acuerdo a la frecuencia y duración que deberá definir el Ministerio de Salud del Ambiente y el Ministerio de Transporte y Telecomunicación.

Etapa de Operación

- 6.33 Monitoreo de erosiones y degradaciones del suelo: Para el caso de la Autopista Troncal Sur se llevará un control de las laderas norte del Estero Marga-Marga, específicamente entre los kilómetros 100 y 107. Este control se realizará mediante patrullajes, al menos dos veces al año. Para los túneles Lo Prado 2 y Zapata 2 se contempla el monitoreo del estado de los sectores de corte y taludes adyacentes a cada túnel previo a los cambios estacionarios. Se estipula una revisión periódica (una vez al mes), verificando la estructura de escalones y taludes especialmente antes del período de lluvias, y al término de éste de acuerdo a las respectivas RCAs . Para los proyectos Autopista Troncal Sur y Mejoramiento de la Ruta 68 entre los kilómetros 85 a 95 (en evaluación), se ha propuesto la inspección de los suelos asociados a cada ruta con el propósito de identificar zonas que presentan algún grado de degradación. Este seguimiento se realizará sobre la base de observaciones semestrales y durante un período de 10 años.
- 6.34 Monitoreo de la calidad del aire: En el Túnel Lo Prado 2, se realizará el monitoreo continuo referente a la medición de las concentraciones ambientales de los parámetros material particulado respirable (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO) y Anhídrido

Sulfuroso (SO₂), en cumplimiento a la RCA de la COREMA V Región. Para el caso del Túnel Zapata 2, se contempla campañas trimestrales de medición de la calidad del aire, considerando las variables gases y material particulado al interior del túnel de acuerdo a la RCA de la CONAMA. En los túneles, la operación de los ventiladores se apoyará en el monitoreo de la opacidad, de las concentraciones de monóxido de carbono y de la velocidad y dirección del viento. Los niveles máximos permitidos de CO (fijados en las Bases de Licitación), serán de 100 ppm para 15 minutos de exposición, 50 ppm para 30 min., 25 ppm para 1 hora y 10 ppm para 8 horas de exposición. Concentraciones próximas a 250 ppm desencadenarán la secuencia de cierre del túnel, impidiendo el ingreso de vehículos hasta que se alcancen niveles aceptables. Otros puntos y la frecuencia de monitoreo serán definidas por el Ministerio de Salud del Ambiente.

- 6.35 Monitoreo de la calidad del agua: Debido a que no constan exigencias de monitoreo de la calidad del agua en los permisos ambientales existente, y considerando que el tramo se desarrolla los márgenes del estero Marga Marga, se exigirá el monitoreo de la DBO₅, pH, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos, Turbiedad, Color verdadero y TOC durante la operación, en frecuencia y puntos a serien determinados en la versión final del PMAS.
- 6.36 Monitoreo de ruidos: De acuerdo con las Bases de Licitación, los niveles de ruido durante la construcción deberán ser medidos en todos los puntos considerados críticos por el Inspector Fiscal del MOP, y la medición incluirá 3 mediciones por hora durante un ciclo de 24 horas. Para el proyecto Autopista Troncal Sur se ha propuesto realizar una campaña anual de medición de niveles de ruido que considere un registro continuo en un punto base durante 24 horas, además del monitoreo de niveles de ruido en ocho puntos adicionales con el fin de establecer el ruido de fondo de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°146/97.

C. Planes de Contingencias y Emergencias

- 6.37 El Proyecto cuenta con un Plan de Contingencias y Emergencias, en cumplimiento a una obligación contractual. Dicho Plan define acciones concretas de modo de minimizar el daño a trabajadores, instalaciones, comunidades vecinas y medio ambiente circundante, en el caso de accidentes específicos. La implementación del Plan involucra el entrenamiento, definición de roles y responsabilidades, así como el desarrollo de un programa de emergencia para enfrentar circunstancias puntuales asociadas a los proyectos.
- 6.38 Para la etapa de operación, el Proyecto contará con un Plan de Contingencias y Emergencias, el cual definirá acciones concretas en el caso de accidentes específicos, como accidentes con cargas peligrosas. El Plan definirá los eventos de riesgos, las necesidades de entrenamiento, los equipos responsables, los cronogramas y los costos involucrados.

D. Gestión, Supervisión y Control de los Aspectos Ambientales, Sociales y de Salud y Seguridad Ocupacional

Aspectos Ambientales

- 6.39 La Constructora ACS-Sacyr cuenta con un Departamento de Medio Ambiente responsable por gestionar el cumplimiento de las condiciones ambientales establecidas en las Bases de Licitación, en las RCAs emitidas por la CONAMA y/o COREMAS y en los permisos sectoriales emitidos por los demás organismos sectoriales. Ese departamento cuenta con un coordinador, un ingeniero y dos técnicos auxiliares. Es responsable por coordinar los procesos de gestión de permisos sectoriales, verificar la ejecución de las medidas pertinentes de control ambiental en las faenas, representar a la constructora durante las inspecciones ambientales realizadas por el MOP, la CONAMA y/o las COREMAS y gestionar el cumplimiento de las exigencias de dichos organismos.
- 6.40 Rutas del Pacífico actualmente cuenta con una empresa de consultoría especializada para la implementación y seguimiento de los Planes de Gestión Ambiental (PGAs) aprobados por el MOP para la concesión, pero está en proceso de crear una Unidad Ambiental. La Unidad Ambiental establecerá un permanente contacto entre los diferentes Departamentos y Unidades de Planificación de la Concesionaria. Entre las tareas propias de la Unidad Ambiental estarán, entre otras: Gestionar la elaboración y actualización periódica de los PGAs; coordinar el proceso de implantación de los programas ambientales; supervisar el cumplimiento de las condiciones ambientales de responsabilidad de la Constructora ACS-Sacyr, así como asesorar, coordinar y fiscalizar, cuando corresponda, la acción de los diferentes departamentos de la concesionaria y de subcontratistas en general; constituir el sistema de documentación ambiental de la concesión, consolidando de manera sistemática todas las informaciones ambientales pertinentes y produciendo pruebas documentales del cumplimiento de todas las condiciones ambientales, sociales y de seguridad laboral del contrato, y realizar otras actividades que tengan relación con el manejo de los factores del medio ambiente según previsto en los PGAs.
- 6.41 Sin perjuicio de las responsabilidades de gestión ambiental arriba descritas, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) a través del Inspector Fiscal, supervisa el cumplimiento de todas las condiciones ambientales previstas en el contrato de concesión, incluyendo todas las exigencias de las autoridades ambientales en las RCAs y/o en los permisos sectoriales. Para cumplir esa función, el Inspector Fiscal cuenta con un Inspector Técnico de Obras (ITO) dedicado exclusivamente a las cuestiones ambientales, y con el apoyo, según necesario, de los especialistas que integran la Unidad Ambiental de la CGC. La situación de cumplimiento de las condiciones ambientales del contrato es documentada periódicamente, a través de los Informes Ambientales Trimestrales que son preparados por la concesionaria.
- 6.42 La CONAMA y las COREMAS también fiscalizan el cumplimiento de las exigencias incluidas en las respectivas RCAs. Para tanto, cuentan con Comisiones Operativas de Fiscalización que realizan inspecciones periódicas en las obras. En la Región Metropolitana de Santiago, las inspecciones de campo han sido realizadas por el Servicio de Salud (SESMA). En el caso específico del Túnel Zapata 2, hay exigencia de la CONAMA para Informes Ambientales Bimestrales que documentan el cumplimiento de todas las exigencias, incluyendo los resultados de los programas de monitoreo.
- 6.43 El Servicio Agrícola Ganadero (SAG) también participa de la supervisión de los aspectos ambientales del proyecto. Para tanto, la concesionaria envía semanalmente la programación de faenas previstas.

Aspectos Sociales

- 6.44 La responsabilidad legal por la gestión de los procedimientos de expropiación es del MOP a través de la Unidad Ejecutiva de Expropiaciones (UEE) de la CGE. Esa unidad aprueba los planos de expropiación y expedientes técnicos elaborados por la concesionaria y realiza la notificación judicial a los afectados, conduciendo el procedimiento de acuerdo a los pasos legalmente establecidos por el Decreto Ley N° 2.186 de 1978 y descritos en la sección III. Las responsabilidades de la concesionaria en los procesos de expropiación son la preparación de la documentación legal y técnica de cada proceso, la ejecución del catastro físico y socioeconómico, el pago de las indemnizaciones de acuerdo con los valores acordados entre propietarios y la UEE o alternativamente fijados judicialmente, y la conducción de las compensaciones no previstas ante la ley chilena de expropiaciones (de personas vulnerables o terceros no propietarios afectados por las expropiaciones), de acuerdo con el plan de Indemnización y Reasentamiento. Cuando los plazos del proceso de expropiación de un inmueble son incompatibles con el cronograma de obras, la concesionaria puede proceder a su compra directa, anticipo u otro tipo de convenio. Para realizar estas tareas, la concesionaria cuenta con un grupo de coordinación social, con una consultora especializada y con un Plan de Indemnización y Reasentamiento.
- 6.45 En lo relativo a las familias ilegales, el reasentamiento y posterior acompañamiento social de las familias relocaladas será gestionada por Rutas del Pacífico, en convenio con el MOP, a través de la UEE, la cual cuenta con experiencia en programas de reasentamiento de porte mayor al del proyecto. A Rutas del Pacífico cumplirá también la elaboración de los Informes Mensuales sobre el proceso de expropiación que deberán ser encaminados a la COREMA V Región en el caso de la Autopista Troncal Sur.

Aspectos de Seguridad Laboral

- 6.46 La concesionaria y Constructora cuentan con Comisión Paritaria de Higiene y Seguridad y con Departamento de Prevención de Riesgos, conforme exigido por la Ley N° 16.744. Los Departamentos de Prevención de Riesgos son coordinados por técnico prevencionista especializado. En el caso de la Constructora ACS-Sacyr, se cuenta también con dos prevencionistas que acompañan permanentemente las faenas. El cumplimiento de los requisitos legales relativos a la salud y seguridad laboral es estrechamente supervisada por el Inspector Fiscal del MOP que cuenta con 5 Inspectores Técnicos de Obra que tratan exclusivamente de esas cuestiones. También fiscalizan los aspectos de salud y seguridad laboral, el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA) y la Dirección Regional del Servicio de Salud de la V Región, el Ministerio del Trabajo, la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción, y el Ministerio del Ejército (exclusivamente en lo referente al transporte, almacenaje, manoseo y utilización de explosivos). Todos esos organismos realizan inspecciones en las faenas, en general con periodicidad bimensual.
- 6.47 En el caso de la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción, las inspecciones periódicas son complementadas con auditorías trimestrales, de acuerdo con los procedimientos especificados en el Programa de Prevención de Riesgos que está siendo implantado a través de convenio con la Constructora ACS-Sacyr. La implementación de ese convenio permitirá reducir las tasas cobradas por la póliza del seguro social obligatorio.

Costos y cronogramas

- 6.48 El costo total estimado de los componentes de gestión ambiental, social, de salud y seguridad del Proyecto están estimados en US\$ 2,8 millones (excluidas las expropiaciones y el Plan de Reasentamiento), de los cuales US\$ 151 mil corresponden al componente de salud y seguridad y US\$ 2,9 millones a los distintos componentes del PMAS.

VII. CONSULTA PÚBLICA

- 7.1 Después de firmado el Contrato de Concesión, la Concesionaria se hizo responsable de cumplir con la normativa chilena relacionada con los mecanismos de participación informada de la comunidad en el proceso de EIA, para cada EIA presentado (de los cuatro sub-proyectos: Ruta 68 entre km 85 y 95, Túnel Zapata 2 y Túnel Los Prados 2, y Autopista Troncal Sur). Las cuatro etapas principales del proceso de participación fueron cumplidas por el Proyecto (a través los 4 sub-proyectos), de acuerdo a lo que se presenta a continuación.
- 7.2 Primera etapa: Expediente Público de los proyectos ingresados al SEIA para conocimiento de la comunidad durante al menos 180 días hábiles desde la fecha de ingreso de cada proyecto al SEIA: 27 de abril de 1999 (Túnel Zapata 2); 12 de mayo de 1999 (Túnel Lo Prado 2); 25 de agosto de 1999 (Autopista Troncal Sur); y 6 de junio de 2000 (Mejoramiento Ruta 68 entre los Kilómetros 85 a 95).
- 7.3 Segunda etapa: Publicación en el Diario Oficial de la República de Chile y en un diario de circulación regional de un resumen (Extracto) de los Estudios de Impacto Ambiental ingresados al SEIA: 22 de mayo 99, para Tunel Zapata 2; 1de agosto, para Túnel Lo Prado 2; 08 de septiembre de 1999, para Autopista Troncal Sur; y el 2 de septiembre de 2000, para Mejoramiento Ruta 68 entre los Kilómetros 85 a 95.
- 7.4 Tercera etapa: Período de Participación Ciudadana (60 días hábiles) contemplado en la Ley N°19.300: Mayo a agosto de 1999, para el Túnel Zapata 2; agosto a octubre 1999 para el Túnel Lo Prado 2; septiembre a noviembre 1999 para Autopista Troncal Sur; y de junio a septiembre 2000 para “Mejoramiento Ruta 68 entre los Kilómetros 85 a 95”.
- 7.5 Cuarta etapa: Dictación de Resoluciones de Calificación Ambiental de los proyectos, la cual incluye las respuestas a todas las consultas y observaciones formuladas por personas naturales y organizaciones ciudadanas durante el proceso de participación ciudadana: “Túnel Zapata 2” - 2 de junio de 2000; “Túnel Lo Prado 2” - 20 de enero de 2000; Mejoramiento Ruta 68 entre los Kilómetros 85 a 95” aún se encuentra en proceso de análisis. Posterior a la aprobación ambiental de los sub-proyectos, los EIA respectivos permanecen disponibles en forma permanente en el Centro de documentación de COREMA RM y Página "web" de CONAMA .
- 7.6 Para el proyecto de construcción de la Autopista Troncal Sur la CONAMA V Región realizó las siguientes reuniones con la comunidad en el marco de la Participación Ciudadana:
- Octubre 1999: Dos reuniones con representantes de las Municipalidades de Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana, y representantes de Rutas del Pacífico S.A y

- reuniones individuales con cada Municipalidad (Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana).
- Noviembre 1999: Visita al sector para identificar, informar y entrevistar a vecinos y poblaciones más directamente afectados, reuniones de apresto con la comunidad (11 y 12 de noviembre de 1999) y reunión de presentación y discusión del proyecto con representantes de la comunidad (juntas de vecinos), vecinos, representantes de Rutas del Pacífico S.A., CONAMA y del MOP (realizada en el 18 de noviembre de 1999).
- 7.7 En complementación a los cuatro EIAs (para cada sub-proyecto), la Compañía preparó un EIA Consolidado, el cual estuvo disponible en las oficinas locales de la Compañía en Curacaví y Villa Allemana a partir del agosto del 2000.
- 7.8 En el proceso de consulta pública se levantaron cuestiones relacionadas con el impacto del Proyecto en el Jardín Botánico de Viña del Mar y posteriormente se iniciaron manifestaciones comunales contestando el trazado originalmente previsto y concesionado por el MOP. En atención a esos reclamos, la Concesionaria Rutas del Pacifico desarrolló una variante alternativa para el tramo final de la Autopista Troncal Sur, pasando al margen izquierdo del estero Marga-Marga y canalizándolo en ese trecho final.
- 7.9 Además, la Concesionaria está implementando un Programa de Comunicación como parte del Plan de Indemnización y Reasentamiento, e implementará un Plan de Comunicación Social durante la etapa de operación, enfocándose en los mecanismos de información y *feedback* de la comunidad, sobretudo durante la etapa de operación.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 El Banco requerirá, como parte del Contrato de Garantía que el Banco prestará, que la Compañía Rutas del Pacifico y todos los componentes del Proyecto, durante toda la duración del Contrato de Garantía, cumpla con los siguientes requerimientos:
1. Todos los requisitos legales en materia ambiental, de salud y seguridad de Chile.
 2. Todos los requisitos legales asociados con cualquier permiso, autorización o licencia ambiental, de salud y de seguridad que se apliquen al proyecto como un todo, a sus componentes, o a la Compañía.
 3. Todos los requisitos ambientales, de salud y seguridad incluidos en los contratos del Proyecto y sus subsecuentes modificaciones.
 4. Todos los aspectos y componentes incluidos en la documentación ambiental, social y de seguridad del Proyecto y sus componentes, en particular los EIAs, el Plan Final de Manejo Ambiental y Social Integrado (PMAS), el Plan de Atención a Emergencias en Accidentes con Cargas Peligrosas, el Plan de Salud y Seguridad Ambiental, y el Plan de Acción Correctiva de los Pasivos Ambientales y Sociales.
 5. La Política de Reasentamiento Involuntario del BID (OP- 710), del agosto 1998.
 6. La Guía General de Salud y Seguridad, de la Corporación Internacional de Financiamiento (1998).
 7. Consultar con el BID antes de aprobar o implementar toda y cualquier modificación sustantiva al proyecto, a cualquier de sus componentes o respectivos cronogramas, que pudieran tener efectos negativos desde el punto de vista ambiental, social, de salud y seguridad.

8. Enviar comunicación escrita de todo y cualquier incumplimiento de cualquiera de los requisitos ambientales, sociales y de salud y seguridad incluidos en el Contrato de Garantía, además de todo y cualquier accidente, impacto, evento, o reclamación significativa.
9. Asegurar que todos los contratistas y subcontratista involucrados en la construcción y operación de los distintos componentes del proyecto cumplan con los requisitos ambientales, sociales, y de salud y seguridad incluidos en el Contrato de Garantía.
10. Implementar actividades de comunicación y consulta pública relacionadas con los aspectos ambientales, sociales, y de salud y seguridad del Proyecto, en particular con el Plan de Indemnización y Reasentamiento.
11. Implementar un sistema de gestión ambiental, y de salud y seguridad consistente con los principios de la ISO 14001 y BS 8800, respectivamente.

8.2 Anteriormente al cierre de Contrato de Garantía, la Compañía debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Presentar la versión final del Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado (PMAS), incluyendo costos y cronogramas para las actividades de construcción y mantenimiento de todos los componentes del proyecto, a excepción de la variante de la Autopista Troncal Sur, teniendo en cuenta su cronograma de ejecución para el año 2002. El PMAS debe contener, entre otros programas, el Programa de Acción Correctiva para los Pasivos Ambientales y Sociales y el Programa de Paisajismo y Revegetación Integrado. El PMAS para la variante mencionada deberá presentarse al Banco hasta el 30 de junio del año 2001.
2. Presentar la versión final del Plan de Contingencias y Emergencias para la etapa de construcción.
3. Presentar informe sobre el estado de implementación y cumplimiento del PMAS y del Plan de Indemnización y Reasentamiento.

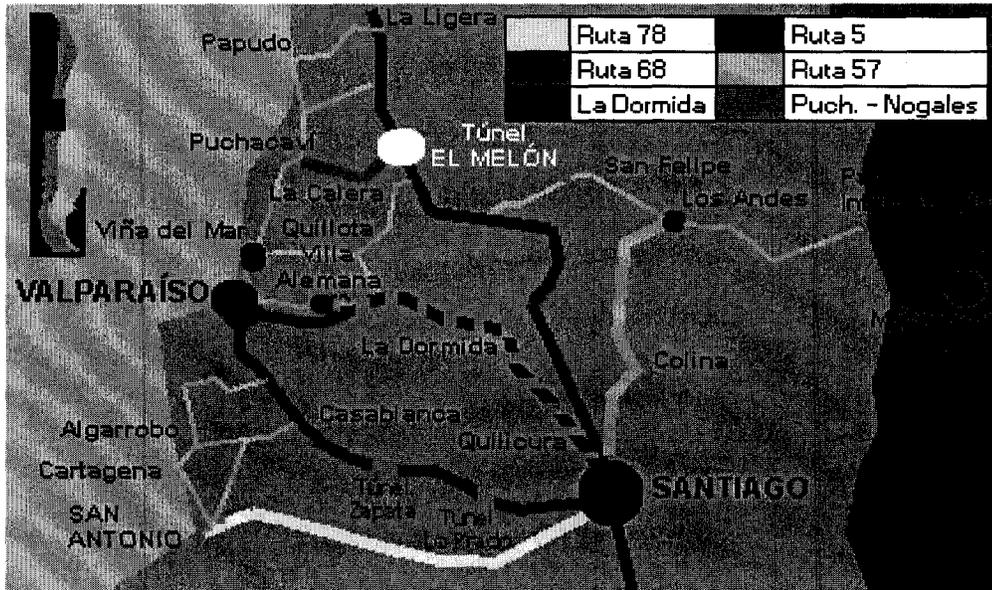
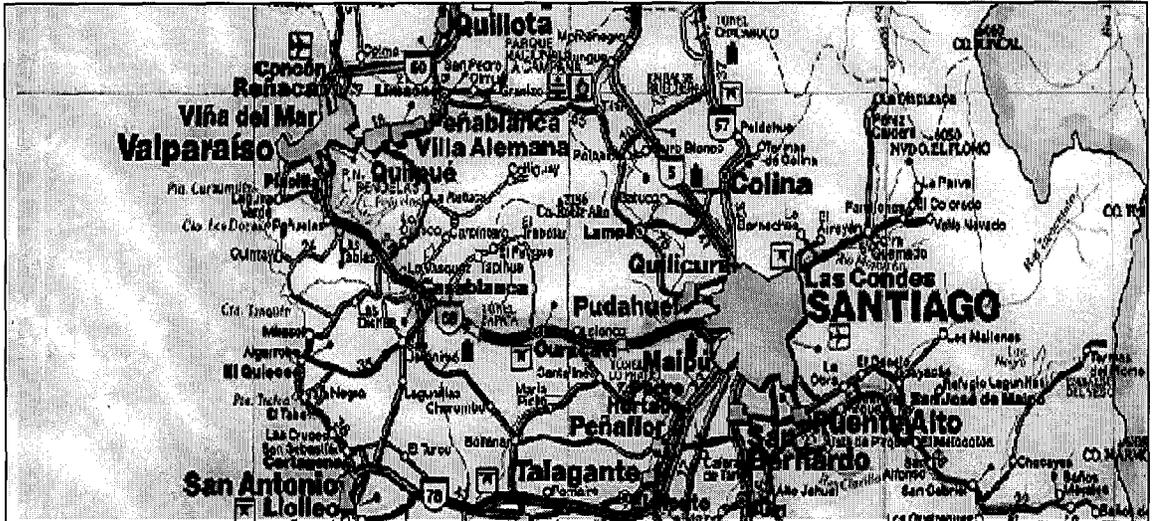
8.3 El Banco requerirá, como parte del Contrato de Garantía, que la Compañía cumpla con todos los requisitos ambientales y sociales del BID como condición para la continuación de la Garantía y para cualquier desembolso relacionado con dicha Garantía.

8.4 La Compañía debe, como requisito específico antes de iniciar la operación del proyecto (de acuerdo con los términos del Contrato de Concesión):

1. Someter al BID, en forma y sustancia satisfactoria al Banco, un Informe Final Ambiental y Social de la Etapa de Construcción.
2. Someter al BID, en forma y sustancia satisfactoria al Banco, un Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado (PMAS) para la etapa operacional del Proyecto, el cual debe incluir, entre otros programas, el Programa de Educación Ambiental para los usuarios de la vía.
3. Someter al BID, en forma y sustancia satisfactoria al Banco, el Plan de Contingencia y Emergencia para Incendios Forestales y para Atención a Accidentes con Cargas Peligrosas para la etapa operacional del Proyecto.
4. Someter al BID, en forma y sustancia satisfactoria al Banco, el Plan de Comunicación Social.
5. Someter al BID, en forma y sustancia satisfactoria al Banco, el Plan de Salud y Seguridad para la etapa operacional del Proyecto.

- 8.5 Durante la etapa de construcción de cada subproyecto y durante el primer año de operación, la Compañía debe preparar y someter al Banco a cada trimestre, un Informe de Cumplimiento Ambiental y Social, en forma y contenido aceptables para el BID. Después del primer año de operación, el Informe debe ser preparado anualmente.
- 8.6 El Banco hará el seguimiento de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad del proyecto por medio de su sistema de supervisión interna (visitas de campo, revisión de documentos, entre otras acciones) y contratará una empresa consultora independiente para la revisión y el seguimiento más detallados de los aspectos ambientales, de salud y seguridad durante la construcción y el primer año de operación del Proyecto. Complementariamente, el Banco contratará una consultora social para realizar el seguimiento del Plan de Indemnización y Reasentamiento. El BID tendrá, aún, como parte integrante del Contrato de Garantía, el derecho de contratar una auditoría ambiental, de salud y seguridad independiente, si necesario fuera.

**FIGURA 2.1
LOCALIZACION DEL PROYECTO**



TABLAS

TABLA 3-1 - Normativa ambiental aplicable a cada sub-proyecto (componentes del Proyecto)

PROYECTO	TEXTO LEGAL DE REFERENCIA	MATERIA
Autopista Troncal Sur	Resolución N°1215 de 1978	Fija normas sanitarias mínimas destinadas a controlar la contaminación atmosférica.
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	D.S N°144 de 1961	Establece que los gases, humos, polvos o emanaciones deben captarse o eliminarse para no causar molestias a las personas.
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto Supremo N°745.	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo.
Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Decreto Supremo N°288 de 1969	Reglamento sobre el sistema primario de aguas servidas mediante estanques sépticos prefabricados
Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Ley N°3.557 de 1981	Protección Agrícola
Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Ley N°18.378 de 1984	Establece distritos de conservación de suelos, bosques y aguas
Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Ley N°19.473 de 1996	Restringe intervención de nidos y la caza en Reservas nacionales
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto con Fuerza de Ley N°725, de 1968.	Fija texto del Código Sanitario.
Autopista Troncal Sur	Decreto con Fuerza de Ley N°1.122 de 1981	Fija Texto del Código de Aguas
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Ley 18.755 de 1989	Establece normas sobre el Servicio Agrícola Ganadero
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Decreto Supremo N° 75 de 1987	Regula la forma en que deberá efectuarse el transporte de ciertas cargas

Autopista Troncal Sur	Decreto Supremo N°1.963 de 1994	Convenio sobre diversidad biológica
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto Supremo N°4.363 de 1931	Texto Ley de Bosques
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto Ley N°701 de 1974 contenido en el Decreto Ley N°2.565 de 1979	Somete los terrenos forestales a las disposiciones de corta y reforestación
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto Supremo N°259 de 1980	Reglamento Técnico del Decreto Ley N°701
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Decreto Supremo N°276 de 1980	Aprueba reglamento de roce a fuego
Autopista Troncal Sur Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Ordinario N°1.093 de 1995	Fija criterios para la obtención de la autorización de corta
Autopista Troncal Sur Túnel Zapata N°2 Túnel Lo Prado N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto Supremo N°366 de 1974	Protege ciertas especies de vegetación y su explotación
Autopista Troncal Sur Túnel Zapata N°2 Túnel Lo Prado N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Norma Chilena Oficial NCh 387. Of 55.	Medidas de seguridad en el empleo y manejo de materiales inflamables.

Autopista Troncal Sur Túnel Zapata N°2 Túnel Lo Prado N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Norma Chilena Oficial NCh 389. Of 74.	Sustancias peligrosas, almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables. Medidas Generales de Seguridad.
Túnel Lo Prado N°2 Túnel Zapata N°2	Norma Chilena N°383 Of.55	Sobre almacenamiento de explosivos
Autopista Troncal Sur Túnel Zapata N°2 Túnel Lo Prado N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Norma Chilena Oficial NCh 2190. Of 93.	Sustancias peligrosas, marcas para información de riesgos.
Autopista Troncal Sur Túnel Zapata N°2 Túnel Lo Prado N°2 Mejoramiento Ruta 68 entre kms 85 a 95	Decreto Supremo N°379, de 1985.	Reglamento sobre requisitos mínimos de seguridad para el almacenamiento y manipulación de combustibles líquidos derivados del petróleo, destinados a consumos propios.
Autopista Troncal Sur	Decreto Supremo N°286, de 1998.	Norma sobre niveles máximos de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

TABLA 3-2 - Estándares de calidad del aire en Chile

Parámetro	Estadístico	Valor Normado	Documento de referencia
SO ₂	Máximo Promedio Annual	80 µg/m ³	D.S N°185 del Ministerio de Minería
	Máximo promedio diario	365 µg/m ³	D.S N°185 del Ministerio de Minería
	Máximo promedio Horario	1.000 µg/m ³	D.S N°185 del Ministerio de Minería
PM-10	Percentil 98	150 µg/m ³	D.S N°59 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (MINSEGPRES)
Partículas en Suspensión	Media geométrica anual	75 µg/m ³	Resolución N°1.215 del Ministerio de Salu
	Media aritmética diaria	260 µg/m ³	Resolución N°1.215 del Ministerio de Salu
NO ₂	Máximo Promedio Annual	100 µg/m ³	Resolución N°1.215 del Ministerio de Salu
O ₃	Máximo promedio Horario	160 µg/m ³	Resolución N°1.215 del Ministerio de Salu
CO	Máximo promedio horario	40.000 µg/m ³	Resolución N°1.215 del Ministerio de Salu
	Máximo Promedio de 8 horas	10.000 µg/m ³	Resolución N°1.215 del Ministerio de Salu

TABLA 3-3 - Estándares de ruido en Chile*

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB(A) lento			
	De 07 a 21 horas	De 21 horas a 07 horas	Documento de Referencia (*)
Zona I	55	45	D.S N°146 del MINSEGPRES
Zona II	60	50	D.S N°146 del MINSEGPRES
Zona III	65	55	D.S N°146 del MINSEGPRES
Zona IV	70	70	D.S N°146 del MINSEGPRES

(*) Aplicable sólo a fuentes fijas

Zona I: Aquella zona cuyos usos de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a: habitacional y equipamiento a escala vecinal.

Zona II: Aquella zona cuyos usos de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados en la Zona I y además se permite equipamiento a escala comunal o regional.

Zona III: Aquella zona cuyos usos de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados en la Zona II y además se permite industria inofensiva.

Zona IV: Aquella zona cuyos usos de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a industrial con industria inofensiva y/o molesta.

En las áreas rurales, donde no existen instrumentos de planificación territorial, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar el ruido de fondo en 10 dB(A) o más.

TABLA 4-1 - Resultado de las mediciones de contaminantes atmosféricos*

SECTOR LO AGUIRRE (km 11) Medición julio-agosto 1993			SECTOR CASABLANCA (km 64) Medición octubre-noviembre 1995		
PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
93	15,3	0,77	21	11,19	9,06
118	14,7	0,75	30		
76	6,0	0,74	36	9,64	9,01
145	11,57	0,77	20	11,00	8,97
179	7,31	0,88	41		10,70
191	14,4	0,76		9,26	11,29
87	6,0	0,74			
147	2,62	0,81			
166	5,35	0,73			
91	10,37	0,75			
189	2,51	0,85			
128	6,22	0,87			
120	9,06	0,76			
190	7,09	0,77			
124	14,4	0,76			
165	1,64	0,17			
157					
123					

Fuentes: Monitoreo de la calidad del aire en Lo Aguirre, para comercial e Industrial PROVENSA S.A. (julio 1993)
Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Bioseguridad Chile S.A (septiembre 1995)

* Para caracterizar la actual calidad de la aire en la Ruta 68 se utilizaron datos existentes de campañas de medición, para los sectores de Lo Aguirre (km 11) y Casablanca (km 64), información que permite dar una idea general de lo que pasa en la ruta en términos de calidad del aire.

TABLA 4-2 - Nivel de ruido en la actual Ruta 68

Flujo Vehicular (Vehículo/Hora)	Nivel de Ruido en dB(A)	
	Mínimo	Máximo
Bajo (<300)	46,5	65,6
Medio (301-900)	45,3	71,0
Alto (>900)	52,1	72,6

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Interconexión Vial Ruta 68. Tomo II, 1996

TABLA 5.1 - LOTES AFECTADOS

CATEGORÍAS	RUTA 68		AUTOPISTA TRONCAL SUR	
	UNIDAD	AREA/HA	UNIDAD	AREA/HA
Bienes fiscales*	44	3588.1	19	3756.5
Posesión de dominio comprobada mediante registro de propiedad	685	67281.5	240	21665.3
Tenencia ilegal	5		80	
TOTAL	1073	70 869.6	339	25 421.8

TABLA 4.3 – POBLACION DIRECTAMENTE AFECTADA (Etapas 1 y 2)

CATEGORIAS	RUTA 68	AUTOPISTA TRONCAL SUR	TOTAL
Familias propietarias no-residentes de lotes expropiados sin construcciones	557	186	743
Familias residentes en lotes expropiados	104	49	153
Familias no propietarias en lotes expropiados	68	24	92
Familias en lotes ilegales	5	72	77
TOTAL	887	331	1065

TABLA 5.2 – LOTES SEGUN SITUACION DE CONSTRUCCION

CATEGORIAS	RUTA 68	AUTOPISTA TRONCAL SUR	TOTAL
Lotes sin construcciones	557	186	743
Lotes con construcciones	172	73	245
Construcciones ilegales en lotes ilegales	5	80	85
TOTAL	734	339	1073

Fuente: Rutas del Pacífico. Planos de Expropiaciones 07/2000

TABLA 5.3 – ESTADO DE AVANCE ACTUAL - LOTES IRREGULARES

Categoría	Ruta 68	Troncal Sur	Total
Total lotes afectados (Etapas 1 y 2)	5	80	85
Lotes reubicados en etapa 1		5	5
Lotes desocupados o en construcción		7	7
Titulación de predios por posesión demostrada		4	4
Lotes con equipamiento comunal		1	1
Total lotes afectados en la Etapa 2	5	75	80

TABLA 6.1 –ALTERNATIVAS DE SOLUCIONES HABITACIONALES

PROGRAMA HABITACIONAL	CARACTERISTICAS
<i>Programa de vivienda progresiva</i>	Diseñado para las familias de menores recursos. Consta de baño, cocina y una pieza habitable, en un terreno cuyo tamaño se ha estimado en 100m ² , que debe ser de propiedad del postulante al programa y estar urbanizado con agua, luz, alcantarillado y pavimentos. El valor de una vivienda tipo se ha estimado en 140 UF, y cuenta con 130 UF de subsidio del SERVIU. Toda diferencia ser cubierta por Concesionaria Rutas del Pacifico.
<i>Programa de vivienda básica.</i>	Consiste en departamentos o casas pareadas localizadas en lotes de 80 –100 m ² , y un área construida de 48 –50 m ² . El precio de la vivienda básica es de 350 UF y cuenta con un subsidio SERVIU de 140UF. Por ser la inversión requerida para participar en este programa inferior a los 390 UF, los beneficiarios que elijan esta alternativa contarán con el excedente sobre el valor de la casa, para invertirlo en programas productivos que fortalezcan y mejoren sus actuales condiciones económicas.
<i>Programa de Movilidad Habitacional</i>	Diseñado para quienes puede hacer pagos mensuales, o que desean hacer compra en mercado de vivienda de segunda. Debe estar edificada en un lote de 140 m ² habitacional, pudiendo funcionar pequeña actividad artesanal.
<i>Programa habitacional rural</i>	Consiste en la postulación a un subsidio de 140 UF para la autoconstrucción, luego de demostrar la posesión del terreno. La Compañía preparará el terreno llevando agua potable y alcantarillado, obras que se han estimado en 80 UF. Si lo prefiere el beneficiario, la Concesionaria construye la casa en el valor igual al del subsidio SERVIU
<i>Programa de vivienda para personas discapacitadas o mayores</i>	Han sido identificadas 7 personas elegibles para ese programa. La vivienda, de propiedad del SERVIU, no se vende sino que se entrega como préstamo o arriendo. La vivienda cuenta con 2 o 3 dormitorios, comedor, baño, cocina y estar. Si no hay en el mercado, la concesionaria las proveerá.