

RESUMEN EJECUTIVO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONCESIÓN AMÉRICO VESPUCIO ORIENTE

PARA TRAMO PRÍNCIPE DE GALES – LOS PRESIDENTES

1. INTRODUCCIÓN

La Coordinación de Concesiones de Obras Públicas (CCOP) del MOP, llevará cabo la licitación de la Concesión Américo Vespucio Oriente, Tramo Príncipe de Gales – Los Presidentes, en adelante AVO 2, que permitirá el cierre de uno de los ejes estructurantes más relevantes en la ciudad de Santiago, y que está definido como tal en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) desde su proposición en la década de los años 60, bajo la modalidad de una infraestructura expresa continua con conectividades puntuales en sectores definidos, según el estudio de demanda de transporte.

El Proyecto consiste en la construcción y explotación de una carretera urbana subterránea de alto estándar, con una longitud aprox. de 5 kilómetros, que favorecerá a las comunas de La Reina, Peñalolén, Ñuñoa y Macul, en el gran Santiago. La solución vial permitirá dotar a esta importante vía estructurante de un alto nivel de servicio como vía urbana concesionada con sistema de cobro free flow, a través de la consolidación de vías expresas con 3 pistas por sentido y la provisión de dispositivos de seguridad vial, señalización variable, sistema de comunicación y servicios de atención a los usuarios.

Adicionalmente, la iniciativa considera una completa propuesta de remodelación urbana en superficie y la consolidación de un corredor de Transporte Público en el mismo sector.

Esta obra permitirá extender el nivel de servicio de alto estándar a todo el Anillo Américo Vespucio, mejorando problemas de congestión vehicular en horarios punta, lo que provoca grandes costos sociales y contaminación ambiental en cuanto a emisión de partículas contaminantes y ruidos.

Debido a la magnitud del Proyecto y su relación con el entorno urbano, se hizo necesario realizar una Actualización del Estudio de Impacto Ambiental Referencial, anteriormente realizado por la empresa consultora AMBAR, considerando la legislación vigente y las negociaciones con la comunidad realizadas en el período 2014-2015 con la Mesa Técnica, integrada por Equipos Técnicos del MOP, Municipalidades involucradas, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y las Organizaciones Comunitarias de la zona.

En el presente EIA se entregan los antecedentes necesarios que permiten dar cuenta de que el proyecto está concebido para que su implementación se realice en concordancia con las obligaciones establecidas en el contrato de concesiones y la normativa ambiental vigente, considerando la descripción del proyecto, legislación vigente, la identificación y caracterización del área de influencia, identificación y evaluación de los impactos ambientales, y la definición de un plan de medidas y de seguimiento ambiental, que acredite hacerse cargo de los efectos significativos que este proyecto podría generar.

No obstante lo anterior, el proyecto de concesión a diseñar, construir y mantener por parte de la Sociedad Concesionaria corresponde a lo dispuesto en los estudios de anteproyecto referencial y en las bases técnicas de licitación.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

El Proyecto AVO 2, consiste en la construcción y explotación de una carretera urbana subterránea de tres vías por sentido, en una extensión aproximada de 5 km aprox., comprendido entre las inmediaciones de Av. Príncipe de Gales y Av. Los Presidentes, abarcando las comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul en la Región Metropolitana.

Los límites de la concesión Américo Vespucio Oriente para tramo Príncipe de Gales – Los Presidentes, en adelante, AVO 2, son en el Norte la Concesión de Américo Vespucio Oriente tramo El Salto – Príncipe de Gales, en adelante, AVO 1 y por el Sur la Concesión Américo Vespucio Sur Express.

La construcción subterránea consiste en la ejecución de dos túneles mineros de tres pistas por sentido cada uno en casi la totalidad de su trazado, emplazados bajo la línea 4 del Metro. Sólo se contempla una solución constructiva distinta, en el sector al norte de Tobalaba (inicio del proyecto), donde se proyecta una estructura de transición entre los túneles de AVO 1 (Américo Vespucio Oriente tramo El Salto – Príncipe de Gales) y AVO 2.

Ambos túneles mineros reciben a las calzadas expresas con 3 pistas por sentido, emplazándose en toda su longitud dentro de la faja disponible de Américo Vespucio. La conectividad entre la superficie y la vía en subterráneo se realiza a través de ramales que se desarrollan en túnel y escotilla abierta.

Los ramales de conectividad hacia y desde la superficie son 5:

Tabla N°2-1. Ubicación de ramales de conectividad de túneles

Calzada Poniente - Sentido Sur	Calzada Oriente - Sentido Norte
Entrada desde Tobalaba Poniente	Salida hacia Tobalaba
Salida Después de Simón Bolívar	Entrada desde Los Orientales
Entrada después de Blest Gana	

Fuente: Antecedentes entregados por la CCOP, 2015.

Los sectores y puntos singulares del proyecto a los que se les ha dado especial énfasis son:

- Empalme estructural a las obras de la Concesión AVO 1.
- Construcción de túneles mineros bajo Línea 4 del Metro entre Estación Los Presidentes y Estación Príncipe de Gales.
- Cruce bajo la Línea 6 del Metro en el sector Plaza Egaña.

Para la construcción, se considera la ejecución se una serie de piques que se emplazan en las zonas de empalme de las conectividades (piques enlaces o cavernas), así como otros requeridos para la ejecución de obras dentro de los plazos requeridos según contrato de concesión (piques construcción).

Por otro lado, la construcción en superficie, proyecta un corredor de transporte público que contempla la incorporación de áreas verdes en ambos costados del corredor central de transporte público, dos calles laterales para vehículos particulares, aceras y ciclovías, la configuración de Av. Ossa como una avenida de dos pistas por sentido y la readecuación de 3 puntos importante desde el punto de vista urbanístico. Estos puntos notables corresponden a: Príncipe de Gales, Plaza Egaña y Rotonda Grecia, los cuales serán convertidos en espacios con nuevas áreas verdes, cruces peatonales, espacios públicos y lugares para equipamiento urbano.

Los sectores y puntos singulares del proyecto a los que se les ha dado especial énfasis son:

- Conectividades superficiales hacia la Estación Plaza Egaña.
- Continuidad de Calle 1.
- Accesibilidad hacia el interior de la Rotonda Grecia.
- Continuidad área verde Los Presidentes a través de una estructura semi enterrada.
- Continuidad de Av. El Valle con estructura sobre la Línea 4 del Metro.
- Empalmes al proyecto con la Concesión de Américo Vespucio Sur.

En las obras superficiales el tramo desde el Dm 8.780 – 9.100, corresponde a un área intermedia donde se coordinará su construcción con la Concesión AVO 1 pues ésta debe ejecutar obras partiendo con el inicio de la pista de viraje a la derecha hacia tobalaba, y también obras puntuales en superficie y subterráneas que se deben realizar dentro de estos 320 m.

La concesión de obras superficiales continuas se inicia a partir del Dm 9.100, donde se plantea una remodelación, en términos viales y urbanos, destacando lo siguiente:

- Corredor de transporte público
- Área verde longitudinal a lo largo del proyecto
- Ciclovía
- Hito Príncipe de Gales
- Hito Plaza Egaña
- Hito Rotonda Grecia
- Área Verde Los Presidentes

2.1.2. Objetivo del proyecto

El objetivo principal del Proyecto consiste en extender el nivel de servicio de alto estándar a todo el Anillo Américo Vespucio, mejorando los problemas de congestión vehicular en horas punta, lo que provoca grandes costos sociales y contaminación ambiental en cuanto a emisión de gases y ruidos.

Los objetivos específicos del Proyecto consisten en:

- Reducción de los tiempos de viaje con el resto de las autopistas de la Región Metropolitana, a una cantidad importante de usuarios residentes en las Comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul, lo cual significará un ahorro importante en los tiempos de viaje. Se estima una reducción superior al 60% en promedio en relación a la situación actual, lográndose ahorros de hasta 80 minutos en tiempo de viaje para los horarios punta.
- Mejorar la Conectividad Norte Sur y Sur Norte, de las Comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul con las Comunas de las Condes, Vitacura y La Florida.
- Recuperar áreas deterioradas del eje vial.
- Privilegiar en todo momento el estándar de área verde en superficie, generando una adecuada interacción entre las vías subterráneas y el entorno por el cual se emplazará.
- Reducir los accidentes y conflictos en intersecciones.
- Descongestionar el tráfico en superficie.
- Generar una revitalización urbana.
- Generar empleos relacionados con la construcción y operación de las nuevas vías.

2.1.3. Tipología del proyecto o actividad

El proyecto fue analizado bajo los criterios estipulados en el Art. 3 del D.S.N°40/11 del MMA, específicamente la letra e) señala: “Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas”.

En este contexto, la letra e.7) puntualiza lo siguiente: “Se entenderá por autopistas a las vías diseñadas con dos o más pistas unidireccionales por calzada separadas físicamente por una mediana, diseñadas para una velocidad de circulación igual o superior a ciento veinte kilómetros por hora (120 km/h), con prioridad absoluta al tránsito, con control total de los accesos, segregadas físicamente de su entorno y que se conectan a otras vías a través de enlaces”.

El Proyecto no afecta áreas protegidas como tampoco cumple cabalmente con las características de autopista definidas por ley, toda vez que una de las diferencias fundamentales con uno de los elementos constitutivos se refieren a la velocidad, debido a que la vías expresas proyectadas en ningún caso fueron diseñadas para una velocidad igual o mayor a 120 km/h.

En virtud de lo anterior, el proyecto “Concesión Américo Vespucio Oriente para tramo Príncipe de Gales – Los Presidentes” no debe ser sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por no cumplir con las características establecidas en la letra e7 del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2013).

Sin perjuicio de lo anterior, el MOP ha determinado elaborar un Estudio de Impacto Ambiental Referencial, el cual servirá como base en caso que la Sociedad Concesionaria determine el ingreso al sistema de evaluación de impacto ambiental de manera voluntaria, tal como se indica en la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente.

2.1.4. Monto estimado de la inversión

El presupuesto oficial estimado de inversión asciende a la suma de USD 800.000.000.

2.1.5. Vida útil del proyecto y de sus partes y obras, si corresponde

El proyecto tiene una vida útil indeterminada, puesto que la fase de operación se estima por un período indefinido de tiempo. Debido a las características de este tipo de proyectos de infraestructura vial, las labores de mantenimiento, reparación, sustitución y mejoramiento alargan enormemente la vida útil total del proyecto y estas actividades son consideradas como parte de la fase de operación.

Al término del plazo de Concesión, la obra será nuevamente relicitada o en su defecto, mantenida por el Estado.

2.1.6. Localización del Proyecto

El Proyecto AVO 2 (Tramo Príncipe de Gales – Los Presidentes), comprende la conexión de la Concesión AVO 1 (tramo El Salto – Príncipe de Gales) y la Concesión Américo Vespucio Sur Express, emplazado entre las comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul en la Provincia de Santiago Región Metropolitana, con una extensión aproximada de 5 km.

2.1.7. Superficie del proyecto

El trazado vial para el emplazamiento de las calzadas expresas en subterráneo y la vía local en superficie considera una extensión aproximada de 5 km, es decir una superficie total de 37,23 ha. Esto corresponde a una faja fiscal promedio de 60 m de ancho aprox. incluyendo los ramales de conectividad.

No se consideran obras anexas temporales, como los sitios de empréstitos y botaderos, debido a que se han identificado lugares dentro de la región metropolitana que cumplen con todas las autorizaciones correspondientes para su funcionamiento.

2.1.8. Caminos de acceso a los sitios en los que se desarrolle el proyecto o actividad

Los caminos de acceso que serán utilizados para acceder a las obras, corresponden preliminarmente a las calles locales de la Avenida Américo Vespucio para faenas en la misma ruta.

2.1.9. Justificación de la localización del proyecto

actualización del Plan Director de Infraestructura del año 2009, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), en el cual se expresan los lineamientos estratégicos actuales para la Región Metropolitana y se establece la necesidad de ampliación de la estructura vial en base a anillos concéntricos y radiales, con el fin de mejorar la conectividad de la ciudad.

Este Proyecto contribuirá a disminuir los tiempos de viaje de la vía estructurante Américo Vespucio, que en la actualidad presenta altos niveles de saturación, soterrando la mayor parte del tránsito que actualmente lo hace en superficie.

2.1.10. Mano de obra requerida

Durante la fase de construcción se requerirá la contratación aproximada de 450 personas en el peak de actividad, con un promedio de 700 trabajadores. Durante la fase de operación se requerirá para labores de conservación aprox. 50 personas en el peak, con un promedio de 80 trabajadores.

2.1.11. Cronograma para el desarrollo del proyecto

La fecha que el Titular ha estimado para el inicio de esta fase es el primer semestre del 2017. El hito que da inicio al proyecto será la adjudicación del contrato por parte de la Sociedad Concesionaria, lo cual se verifica a través de la toma de razón por parte de Contraloría General de la República.

El inicio de la fase de construcción será durante el primer semestre del año 2019, mientras que el inicio de la explotación será durante el primer semestre del año 2024.

2.2. Definición de las partes, acciones y obras físicas del Proyecto

El Proyecto considera la ejecución de obras y partes diferenciadas de acuerdo a su duración, por lo que se definen como permanentes y temporales. Las primeras son aquellas que permanecerán durante toda la operación del proyecto. Las segundas consideran las instalaciones necesarias de apoyo para la fase de construcción, las cuales una vez finalizada esta fase, serán desmanteladas y/o sujetas a un proceso de cierre.

2.2.1. Obras permanentes

2.2.1.1. Proceso Constructivo

El método constructivo considera trabajos simultáneos en ambos túneles y en superficie. Se proyecta el inicio de la fase de construcción con los piques y cavernas que conformarán las calzadas expresas en conjunto con obras para la readecuación de la vialidad local en superficie.

2.2.1.2. Trazado en Subterráneo

i) Velocidad de Proyecto

Las velocidades de diseño para las calzadas expresas, se proyectan según se indica:

- Vía expresa : 100 km/hr
- Vía de aceleración y/o desaceleración : 60 km/hr
- Vía de conexión a superficie : 50 km/hr

ii) Conectividades

A lo largo del trazado subterráneo se identifican una serie de ramales de conectividad, las que indica en la tabla.

Tabla N°2-2. Conectividades en superficie

Conectividad	Calzada Poniente		Calzada Oriente
	Entrada	Entrada desde Tobalaba	
	Entrada desde Blest Gana		
Salida	Salida hacia Estrella Solitaria (Simón Bolívar)		Salida hacia Tobalaba

Fuente: Antecedentes entregados por la CCOP, 2015.

iii) **Sección transversal**

La sección tipo aplicada a las calzadas expresas, corresponde a una continuidad de la definida en el tramo concesionado anterior, es decir está constituida por lo siguiente:

- Tres pistas de 3,5 m cada una.
- Dos bermas de 0,5 m cada una.
- Dos áreas peatonales de 0,75 m cada una.
- Pendiente transversal hacia el exterior de 2%.
- Gálibo vertical 4,5 m a cualquier señalética instalada bajo la losa superior del túnel.

En el caso de entradas o salidas de la calzada expresa, se contempla una pista de cambio de velocidad con un ancho de 3 m, una berma de 0,5 m y una acera de 0,75 m. La siguiente figura presenta el perfil transversal de la sección en túnel incluyendo la pista de cambio de velocidad propuesta.

iv) **Singularidades**

Las singularidades son originadas en las siguientes situaciones:

- Pistas de Cambio de Velocidad

Afectan principalmente la plataforma vial con la incorporación de una pista de 3 m de ancho en los túneles expresos.

- Secciones de Separación de Ramales

Se verifica donde se desarrolla la separación de los ramales de salida o entrada respecto de los túneles principales de las calzadas expresas.

- Bahías de Servicios

Diseños para la instalación de algún elemento para el sistema de ventilación (Jet fan), que actúa aumentando el ancho del área peatonal (los dispositivos varían entre 0,8 y 1,2 m de diámetro), en túneles expresos y ramales de conectividad, o eventualmente de estacionamiento.

- Sistemas de evacuación de emergencia

Corresponde a las galerías para peatones y vehículos de emergencia que conectan ambos túneles principales.

2.2.1.3. Trazado en Superficie

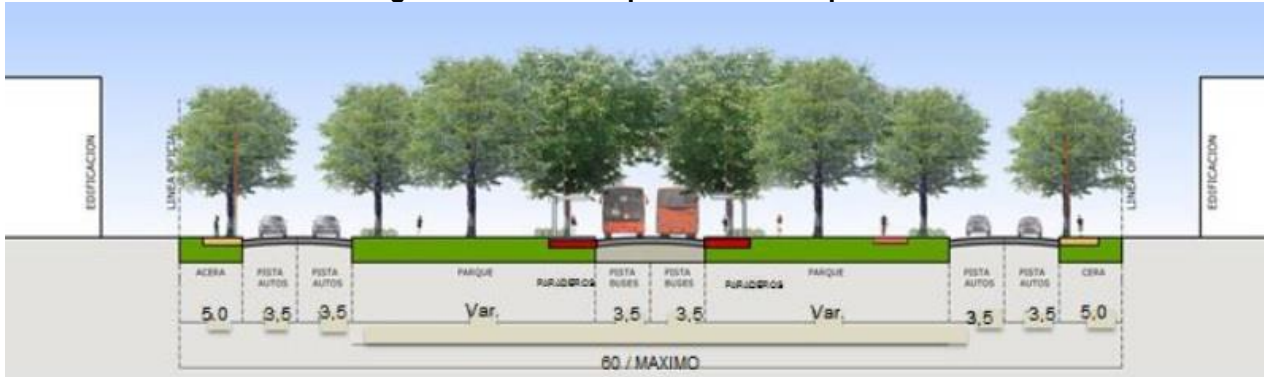
i) Velocidad de Proyecto

La velocidad de diseño para el trazado en las vías locales en superficie contempla 60 km/hr.

ii) Sección transversal

En la siguiente figura se presenta una sección representativa del perfil tipo para Américo Vespucio en superficie.

Figura N°1-1. Perfil tipo Américo Vespucio



iii) Singularidades

En la siguiente tabla se presentan las principales singularidades detectadas.

Tabla N°2-3. Singularidades Superficie

Singularidad	Dm	Descripción
Hito Príncipe de Gales Zona de Transición AVO 1 y AVO 2	8.800	Modificación importante por la incorporación de ramales de conectividad y readecuación urbanística de la superficie.
Intersección Pucará	9.450	Re ruteo para viraje a la izquierda de vehículos particulares.
Intersección Av. Echeñique	9.670	Re ruteo para viraje a la izquierda de vehículos particulares.
Intersección Simón Bolívar	9.900	Re ruteo para viraje a la izquierda de vehículos particulares.
Hito Plaza Egaña Plaza Egaña	10.520	Modificación importante por la modificación en la operación del corredor desde puerta derecha a puerta izquierda para permitir área central más amplia y aprovechar en accesibilidad a la estación Plaza Egaña.
Intersección Av. Larraín – Irrazával	10.520	La intersección en este sector permitirá el viraje a la izquierda de algunos recorridos de Transantiago.
Intersección Blest Gana	10.750	Permite viraje a la izquierda de vehículos particulares y locomoción colectiva.
Cruce Calle Nueva – María Celeste	12.060	Se habilita cruce para aumentar la continuidad peatonal y vehicular entre el sector oriente y poniente.
Intersección Av. Oriental	11.640	Re ruteo para viraje a la izquierda de vehículos particulares.
Hito Rotonda Grecia Intersección Rotonda Grecia	12.400	Demolición del viaducto poniente y habilitación del viaducto oriente en doble sentido, dejando la calzada central reversible según horario punta.
Cruce Av. El Valle	13.020	Se habilita cruce para aumentar la continuidad peatonal y vehicular entre el sector oriente y poniente

Fuente: Elaboración propia.

2.2.1.4. Obras de Ingeniería en Subterráneo

i) Tramos Homogéneos

Se distinguen 3 sectores homogéneos dentro del Proyecto. Estos corresponden a los señalados en la siguiente tabla:

Tabla N°2-4. Tramos homogéneos en subterráneo

Tramo	Dm Inicio	Dm Final	Descripción
1	8.280	8.588	Acceso Entrada - Conexión Concesión AVO 1
2	8.588	13.240	Calzadas Expresas AVO2
3	13.240	-	Acceso Salida - Conexión Concesión Américo Vespucio Sur Express

Fuente: Elaboración propia.

ii) Ramales de Conectividades (Entradas/Salidas)

Los ramales en algún sector de su trazado se han emplazado ocupando espacios del subsuelo fuera de la faja definida en el PRMS, hasta que las distancias de protección entre los túneles principales permiten el emplazamiento de esas estructuras una sobre la otra.

Tabla N°2-5. Ubicación de entradas/salidas

Dm/Subterráneo	Longitud Ramal	Dm Relativo/Superficie	Calzada	Observaciones
9.176,10	507,90	8.668,20	Poniente	Entrada desde Tobalaba
9.430,50	672,10	8.758,40	Oriente	Salida hacia Tobalaba
9.440,50	733,20	10.173,70	Oriente	Salida Estrella Solitaria (Simón Bolívar)
10.785,20	626,90	10.785,20	Poniente	Entrada Blest Gana
11.476,10	608,00	11.476,10	Poniente	Entrada Los Orientales

Fuente: Antecedentes entregados por la CCOP, 2015.

iii) Estructuras

Las estructuras que se proyectan corresponden a:

- Estructura de Transición (Trinchera – Túnel Minero)
- Túneles mineros para calzadas expresas
- Túneles de Calzadas Expresas más Pistas de Incorporación
- Escotillas
- Cavernas

iv) Piques y Galerías

Los piques son obras a desarrollar que consisten en excavaciones verticales o piques a cielo abierto, con geometría de tipo circular. En tanto, las galerías corresponden a excavaciones subterráneas horizontales que conectan los piques con los túneles principales.

- Piques

A continuación se presentan los piques considerados en el trazado:

Tabla N°2-6. Piques de construcción proyectados

N°	Identificación	Tipo de Pique	Conexión con túnel paralelo	Uso de Pique	Dm	Calzada
1	Los Agustinos	Pilotes	Con Galerías	Ventilación	9.300	Poniente
2	Ossa	Circular	Con Galerías	Construcción	9.800	Poniente
3	Genaro Benavides	Circular	Con Galería	Construcción	10.200	Oriente
4	Larraín	Circular	Con Galería	Construcción	10.600	Oriente
5	Los Aliagas	Pilotes	Con Galerías	Ventilación	11.000	Poniente
6	Los Guindos	Circular	Con Galerías	Construcción	11.800	Oriente
7	Calle Nueva	Circular	Con Galería	Construcción	12.150	Poniente
8	Grecia	Circular	Con Galería	Construcción	12.600	Poniente
9	El Lago	Circular	Con Galerías	Construcción	12.880	Poniente

Fuente: Antecedentes entregados por la CCOP, 2015.

- Galerías

Entre ambos túneles principales de la ruta expresa se han contemplado galerías de conexión tanto vehiculares como peatonales, basados en los requerimientos de seguridad de los túneles de la carretera, éstas galerías facilitarán la evacuación de las personas o desvíos del tránsito, durante una emergencia.

2.2.1.5. Obras de Ingeniería en Superficie

i) Tramos Homogéneos

Se distinguen 3 sectores homogéneos dentro del Proyecto. Estos corresponden a los señalados en la siguiente tabla:

Tabla N°2-7. Tramos homogéneos en superficie

Tramo	Dm Inicio	Dm Final	Descripción
1	8.300	9.100	Conexión Concesión AVO 1
2	9.100	13.000	Calzada superficial de Américo Vesputcio
3	13.000	13.100	Conexión Concesión Américo Vesputcio Sur Express

ii) Estructuras

Las estructuras que se proyectan corresponden a:

- Losas sobre Canal San Carlos
- Conexión en superficie a Estación Metro Plaza Egaña
- Conexión en superficie Rotonda Grecia
- Estructura de paso para continuidad del Área Verde en Los Presidentes
- Estructura de paso para continuidad de Av. El Valle

2.2.1.6. Pavimento

i) Tipo de Pavimento Subterráneo

Dado que la vía expresa se desarrolla prácticamente en su totalidad en túnel el proyecto considera una solución única de estructura de pavimento de hormigón.

ii) Tipo de Pavimento Superficial

Para el caso de la vialidad superficial, se consideró el reemplazo de la estructura actual por una estructura de pavimento nuevo de hormigón con vida útil de 20 años como mínimo.

2.2.1.7. Saneamiento

i) Saneamiento en Subterráneo

Para el ingreso de estas aguas al túnel, existen dos alternativas que son:

1. Disponer sobre la escotilla una cubierta (considerada en el proyecto de urbanismo)
2. Disponer al término de la escotilla de un sumidero transversal que se conecte al sistema de drenaje de los túneles.

ii) Saneamiento en Superficie

En el área definida para Av. Grecia (sur), Av. Vespucio (oeste), calles Blest Gana (norte) y Los Molineros (este), no cuenta con el drenaje adecuado, derivado en un flujo superficial importante en la vía oriente de Vespucio, en dirección hacia la Rotonda Grecia. Por eso, se implementará un nuevo colector de aguas lluvias, que reciba y conduzca las aguas conectándose al colector existente previa comprobación de su capacidad.

En el tramo Blest Gana – Arturo Medina, el saneamiento consiste básicamente en la reubicación de los sumideros existentes de acuerdo a la generación de nuevos puntos bajos debido a la nueva propuesta de rasante que se disponga para las calzadas locales.

2.2.1.8. Pórtico de Ventilación

El proyecto contempla un sistema de peaje automático (SPA), que corresponde a un sistema de cobro electrónico de peaje que opera de modo que los vehículos usuarios no se ven afectados en su flujo normal de tráfico por la acción del pago del peaje.

La ubicación donde se implementará éste sistema de cobro será en los 5 puntos de conectividad de la calzada expresa con la superficie.

2.2.1.9. Sistemas de Ventilación

Para renovar el aire contaminado con los gases de los motores de los vehículos, el sistema funciona haciendo de manera longitudinal, forzando la circulación del aire a lo largo del túnel con jet fans y extrayéndolo en los puntos de inyección y extracción señalados.

Para el caso de siniestros los humos provenientes de un siniestro se conducen por una vía distinta al túnel ocupado por los pasajeros. Esto se consigue con una losa sobre la altura máxima de los vehículos, que separa el área de circulación de los vehículos y los humos de incendio. Los humos de un siniestro son extraídos del túnel a través de escotillas, presentes a lo largo de toda la losa, que permanecen cerradas por dampers que solo se abren en las inmediaciones de un siniestro para permitir succionar los humos y mantener a resguardo los pasajeros.

2.2.1.10. Servicios Obligatorios, complementarios y medidas de seguridad

El Proyecto considera la aplicación de todos los elementos que permitan que el flujo vehicular tenga una circulación constante y sea informado de cada uno de las singularidades, tanto a nivel superficial como en el interior de los túneles.

El proyecto contempla los siguientes estándares de seguridad:

- Señalización de Tránsito
- Sistemas de Contención Vial
- Iluminación Vial
- Seguridad hacia Peatones
- Obras de Escape y Emergencia

2.2.1.11. Obras Complementarias

La readecuación superficial de las calzadas locales actuales en la zona de estudio, contemplan las siguientes obras complementarias:

- Aceras
- Paraderos
- Ciclovías
- Iluminación
- Paisajismo

2.2.2. Obras temporales

2.2.2.1. Instalaciones de faenas

Se proyectan 15 instalaciones de faenas, 2 serán instalaciones principales por su mayor amplitud las que serán ubicadas en la zona a expropiar de la conectividad de entrada desde Tobalaba por calle Príncipe de Gales y la otra en el sector sur poniente de Plaza Egaña; otras 4 instalaciones serán ubicadas en el resto de las conectividades donde se habilitarán otras cavernas, y en cada uno de los 9 piques se habilitará una instalación de menor tamaño.

Los lugares definidos para las instalaciones de faena serán las siguientes:

Tabla N°2-8. Ubicación de Instalaciones de faenas en piques

N°	Nombre	Ubicación		Comuna	Coordenadas	
		Dm	Lado		Norte	Este
IF 1	Pique Los Agustinos	9.300	Derecho	Nuñoa	6.298.538	353.804
IF 2	Pique Ossa	9.800	Derecho	Nuñoa	6.298.026	353.877
IF 3	Pique Dr. Genaro Benavides	10.200	Izquierdo	La Reina	6.297.646	354.020
IF 4	Pique Larraín	10.600	Izquierdo	Nuñoa	6.297.278	354.039
IF 5	Pique Los Aliagas	11.000	Derecho	Nuñoa	6.296.892	353.901
IF 6	Pique Los Guindos	11.800	Izquierdo	Nuñoa	6.296.166	353.733
IF 7	Pique Calle Nueva	12.100	Izquierdo	Peñalolén	6.295.855	353.648
IF 8	Pique Grecia	12.600	Izquierdo	Peñalolén	6.295.421	353.544
IF 9	Pique El Lago	12.900	Izquierdo	Peñalolén	6.295.130	353.493
IF10	Conectividad salida Tobalaba	9.000	Faja	Nuñoa	6.298.840	353.931
IF11	Inst. Faenas Principal 1° Príncipe Gales	8.810	Derecho	Nuñoa	6.298.998	353.707
IF 12	Inst. Faenas Principal 2° Plaza Egaña	10.580	Izquierdo	Nuñoa	6.297.229	353.931
IF 13	Conectividad Estrella Solitaria	10.100	Faja	Nuñoa	6.297.723	353.958
IF 14	Conectividad Blest Gana	10.880	Faja	Nuñoa	6.296.987	353.934
IF 15	Conectividad Los Orientales	11.400	Faja	Nuñoa	6.296.480	353.809

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.2. Plantas de Producción de Materiales

El volumen de áridos y cemento que serán necesarios para producir en hormigón que demande la construcción de AVO, se muestran en la siguiente tabla, por tipo de árido, cemento y agua:

Tabla N°2-9. Volúmenes de insumo

Insumo	Volumen (m³)
Cemento	68.096
Arena	181.588
Grava	226.985
Agua	85.800

Fuente: EIA Referencial AVO, Tramo III elaborado por Consultora AMBAR, 2013.

Debido a que el área de emplazamiento del proyecto se encuentra en un sector el cual se encuentra totalmente urbanizado, no existe disponibilidad de terrenos para la instalación de una planta de producción de materiales, en el entorno inmediato al área del proyecto.

Para la construcción del proyecto se considerará la utilización de empresas de premezclados la cuales producen y transportan el material hasta los frentes de trabajos pudiendo atender la demanda requerida.

2.2.2.3. Empréstitos

Tanto para la fabricación de material granular como de pavimento, se contempla el uso de canteras o cauces, los cuales cumplirán con la normativa vigente. Las cantidades de material requerido para el proyecto, corresponden a las indicadas en las siguientes tablas.

Tabla N°2-10. Material requerido obras subterráneas

Material	Volumen (m³)
Base granular	31.215
Hormigón	37.458
Total requerido en subterráneo	68.673

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°2-11. Material requerido obras superficiales

Material	Volumen (m³)
Base granular	33.261
Hormigón	33.261
Total requerido en superficie	66.522

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso que la Sociedad Concesionaria decida adquirir los áridos de lugares ya establecidos en el mercado, éstos deberán acreditar las autorizaciones ambientales correspondientes, o de lo contrario deberá explotar sitios nuevos en cuyo caso se deberá obtener todos los permisos que correspondan a este tipo de actividades, incluido su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental si su tamaño o volumen obliga aquello.

2.2.2.4. Botaderos

La construcción del Proyecto conlleva la habilitación de botaderos o sitios de acopio de residuos con características inertes, donde se acopiará en forma definitiva los restos de material de excavación generados por las obras del proyecto.

La cantidad que se requiere llevar a estos sitios destinados a estos fines corresponde a lo señalado en la siguiente tabla:

Tabla N°2-12. Material de traslado a botadero en obras subterráneas

Tipo de Obra	Volumen (m3)	Descripción Material
Calzadas expresas en túneles	1.282.700	Excavaciones
Ramales de enlace	359.639	Excavaciones y escarpe
Cavernas y Piques	228.236	Excavaciones y escarpe
Total obras en subterráneo	1.870.575	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°2-13. Material de traslado a botadero en obras superficiales

Tipo de Obras	Volumen (m3)	Descripción Material
Demolición de pavimentos y veredas	38.924	Remoción veredas y calles
Demolición de estructuras por expropiaciones	6.076	Remoción estructuras
Total obras en superficial	45.000	-

Fuente: Antecedentes proporcionado por el MOP.

Los lugares para la disposición final será dentro de la región metropolitana, en sectores debidamente autorizados por la autoridad competente.

2.3. Descripción de la fase de construcción

2.3.1. Partes, obras y acciones asociadas a la Fase de Construcción

La fase de construcción considera las actividades descritas a continuación.

Tabla N°2-14. Actividades asociadas a la fase de construcción

Actividad	Descripción
Expropiación de terrenos	Consiste en la enajenación de terrenos privados para posibilitar el emplazamiento de las obras. En específico, se requiere espacios adicionales a la faja vial existente para el emplazamiento de los piques de acceso a túneles, así como para los ramales de entrada y salida de los túneles.
Contratación de mano de obra	Consiste en la contratación de personal para las diferentes labores del proyecto durante la fase de construcción.
Desvíos de tránsito	Corresponde a la alteración temporal de las rutas de transporte, que obliga a separar el flujo vehicular habitual con el fin de integrar las obras proyectadas a la vialidad existente. Esta actividad aplica para la construcción de obras superficiales (reposición de vías locales y construcción de corredor Transantiago, mejoramiento vial superficial en hitos enlace Príncipe de Gales, enlace plaza Egaña y Rotonda Grecia). También se aplicará, aunque en menor tiempo, para actividades iniciales de trabajo en los 9 piques de construcción y ramales de salidas y acceso a los túneles.
Apertura, despeje y preparación del área de trabajo	Agrupar aquellas labores tendientes a la eliminación de cualquier elemento que dificulte los trabajos sobre las áreas donde se proyectan obras y frentes de trabajo, incluyendo todas las obras superficiales, piques para obras subterráneas, así como instalaciones de faenas.

Actividad	Descripción
Montaje de instalaciones de faenas	<p>Contempla la generación de todas aquellas instalaciones o dependencias necesarias para efectuar eficientemente la planificación, ejecución y control de las obras (instalaciones de faenas). Considera espacios para oficinas, laboratorios, comedores, baños, bodegas de residuos y materiales de trabajo, etc.</p> <p>Estas instalaciones serán de carácter temporales y se construyen mediante montaje de instalaciones prefabricadas (containers) debidamente equipados, los cuales vienen adecuados para tal actividad. En este caso, además, se debe considerar las instalaciones sanitarias para el personal, cuyo sistema estará conectado a la red de aguas servidas de Santiago.</p>
Remoción y reposición de servicios	<p>Corresponde al traslado y/o modificación de servicios básicos, tales como postación eléctrica y de servicios de telecomunicaciones, red de agua potable, acueductos sanitarios, colectores de aguas lluvias u otros, presentes en el área de establecimiento de las obras.</p> <p>Esta actividad se realiza previo a la construcción de obras definitivas. Para ello, se emplea maquinaria común según el servicio a tratar, siendo las de mayor relevancia retroexcavadoras y vehículos para el transporte de materiales.</p>
Demoliciones	<p>Corresponde a la demolición de pavimentos de las vías superficiales, así como a la demolición de edificaciones principalmente asociadas a las expropiaciones.</p> <p>La demolición de pavimentos se realiza mediante maquinaria tipo martillos hidráulicos y neumáticos, con apoyo de camiones tolva para el retiro del material.</p> <p>La demolición de edificaciones se apoya con retroexcavadora, según la materialidad.</p>
Excavaciones de piques y galerías	<p>Consiste en los movimientos de tierra que serán ejecutados para dar cabida a los piques y galerías de acceso para la construcción de las obras subterráneas (túneles). Corresponde a remoción de material TCN (terreno de cualquier naturaleza) y roca.</p> <p>Las excavaciones se realizarán mediante el método TANM, con empleo de maquinaria convencional, tipo grúa, excavadoras, cargador frontal, bomba hormigonera, camiones tolva y mixer, grupo electrógeno.</p> <p>El material extraído de estas excavaciones será depositado en lugares destinados a este fin (botaderos de material inerte).</p>
Excavaciones en túnel	<p>Consiste en los movimientos de tierra que serán ejecutados para dar cabida a los túneles y galerías de entradas y salidas de la obra. Corresponde a remoción de material TCN (terreno de cualquier naturaleza) y roca.</p> <p>Las excavaciones se realizarán mediante el método TANM, con empleo de maquinaria convencional, tipo excavadoras, cargador frontal, bomba hormigonera, camiones tolva y mixer, grupo electrógeno.</p> <p>El material extraído de estas excavaciones será depositado en lugares destinados a este fin (botaderos de material inerte).</p>
Construcción y compactación de terraplenes granulares	<p>Consiste en la materialización de capas granulares para construcción del de la plataforma del camino que se proyecta tanto en superficie como en los túneles subterráneos.</p> <p>Para estas actividades se trabaja con maquinaria tradicional, tal como cargador frontal, motoniveladora, compactador vibratorio, camiones tolva.</p>
Construcción y montaje de saneamiento	<p>Corresponde a la materialización de obras de saneamiento y evacuación de aguas lluvias, las cuales se desarrollan mediante tubos colectores de hormigón. Estas obras aplican tanto a la reposición de vías locales en superficie, como a las obras de las vías expresas en subterráneo.</p> <p>Las actividades de trabajo son excavación de zanjas, montaje de tubos, relleno y hormigonado.</p> <p>La maquinaria principal a emplear consiste en excavadora, betonera y camión para transporte.</p>
Construcción de revestimiento y pavimento	<p>Corresponde a las actividades comprendidas en los revestimientos y pavimentos de calzadas viales, así como revestimientos de piques, galerías y túneles.</p> <p>Para pavimentos viales implica la imprimación bituminosa y aplicación del pavimento mediante concreto asfáltico, hormigón u otro tipo de sello. En este caso se emplean maquinaria tradicional como es camión imprimador, pavimentadora, compactador, frezadora y camión tolva.</p> <p>Para el caso de revestimientos de túneles, se aplica hormigón mediante camión mixer y camión bomba de hormigón.</p>
Instalación y Montaje de estructuras	<p>Contempla la perforación, moldaje y enfierradura de soporte estructural para túneles subterráneos. Se aplica en las obras de sostenimiento de túneles, así como en los ramales de accesos y salidas del túnel.</p> <p>Cuando es necesario, y para mejorar las condiciones de sustentación, son aplicados elementos estructurales adicionales al hormigón proyectado, como cerchas o vigas metálicas embutidas en el concreto (mallas) y anclaje en el macizo del tipo tirante o perno, y enfilajes inyectados. La colocación sistemática del anclaje permite la movilización de la capacidad portante del macizo, imponiendo que las tensiones confinantes alrededor de la abertura se mantengan en niveles compatibles, limitando las deformaciones.</p> <p>Esta actividad se realiza en forma manual y con apoyo de maquinaria perforadora (enfilaje).</p>
Construcción e instalación de elementos de seguridad	<p>Consiste en la implementación de medidas para la seguridad vial, tanto para las obras en superficie como subterráneas.</p> <p>En el primer caso, se implementa la demarcación, señalética, vayas peatonales, iluminación, etc.</p> <p>Para las obras subterráneas se contempla equipamiento de seguridad para incendios, iluminación, ventilación, demarcación y señales luminosas.</p>
Manejo y disposición de materiales y residuos	<p>Se refiere a las actividades de manejo, transporte y disposición de residuos en las faenas. En este caso se trata de residuos sólidos domiciliarios y/o asimilables, material de descarte de obras y residuos sólidos peligrosos. También considera los residuos líquidos provenientes de servicios sanitarios del personal, de actividades de obras y peligrosos.</p>
Transporte de materiales, maquinaria y residuos	<p>Corresponde a actividades de carguío y traslado de material desde los sectores de aprovisionamiento, acumulación hasta sectores de construcción, en el caso de insumos; así como de destino final, en el caso de residuos.</p> <p>Se considera el transporte de los siguientes elementos:</p>

Actividad	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> - Material de empréstito a la obra - Partes y piezas para estructuras de viaductos (moldes, enfierradura, etc.) - Otros insumos para la obra (materiales de construcción, asfaltos y pavimentos, pintura, tubos, etc.) - Residuos inertes desde la obra a destino final (botadero de material inerte). <p>El transporte se realiza mediante camiones adecuadamente habilitados según el tipo de material, de volúmenes que van desde los 5 a 10 m3.</p>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta una tabla resumen con las actividades a desarrollar según proyecto en superficie y proyecto subterráneo.

Tabla N°2-15. Actividades según Proyecto de Superficie y Subterráneo

Fase del proyecto	Actividad	Proyecto de Superficie	Proyecto Subterráneo
Construcción	Expropiación de terrenos	X	X
	Contratación de mano de obra	X	X
	Desvíos de tránsito	X	X
	Apertura, despeje y preparación del área de trabajo	X	X
	Montaje de instalaciones de faenas	X	X
	Remoción y reposición de servicios	X	X
	Demoliciones	X	-
	Excavaciones de piques y galerías	-	X
	Excavaciones en túnel minero	-	X
	Construcción y compactación de terraplenes granulares	X	X
	Construcción y montaje de saneamiento	X	X
	Construcción de revestimiento y pavimento	X	X
	Instalación y Montaje de estructuras	-	X
	Construcción e instalación de elementos de seguridad	X	X
	Manejo y disposición de materiales y residuos	X	X
Transporte de materiales, maquinaria y residuos	X	X	

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Descripción de cómo se proveerá durante la fase de construcción de los suministros básicos, tales como energía, agua, servicios higiénicos, alimentación, alojamiento, transporte u otros semejantes

Tabla N°2-16. Formas de abastecimiento en la fase de construcción

Energía y combustible	<p><i>Energía</i></p> <p>El suministro de energía será provisto mediante la conexión a la red pública de la compañía de electricidad localizada en la zona de estudio.</p> <p>Para el trabajo en túneles se utilizarán en los frentes de trabajo, grupos electrógenos para el uso en determinadas obras específicas, lo cual será resguardado considerando medidas de mitigación adecuada para estos fines.</p> <p><i>Combustibles</i></p> <p>El abastecimiento de combustible para equipos, maquinarias y vehículos para transporte de materiales e insumos, se contratará a empresas distribuidora autorizada para ser abastecidos en las mismas estaciones de servicios.</p> <p>En caso de requerirse abastecer a maquinarias o equipos de difícil desplazamiento, se requerirá que este abastecimiento se realice a través de carga directa desde camión tanque a vehículo, en sectores especialmente habilitados en la instalación de faenas.</p> <p>Además, existirá un lugar destinado al almacenamiento de combustible a modo de satisfacer alguna emergencia que pueda ocurrir. Este almacenamiento se hará sobre una superficie impermeable, con un sistema de contención de derrame para evitar contaminación de suelo. El volumen almacenado será de un máximo de 200 litros y se realizará de acuerdo a la legislación y cumpliendo las normas de seguridad correspondientes vigentes.</p>
Agua	<p><i>Agua para consumo humano</i></p> <p>Se realizará al sistema de agua potable existente con las autorizaciones correspondientes, en todas las instalaciones temporales y frentes de trabajo, el agua potable para consumo humano será provista a través de bidones sellados, etiquetados y con sistema de llave para su uso normal, la que será adquirida a distintas empresas autorizadas por la SEREMI de Salud y que cuenten con la resolución de autorización vigente. Agua potable y agua sanitaria, según lo indicado en el D.S.N°594, sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo, en sus artículos 12, 13 y 14.</p>

	<p><i>Agua Industrial</i></p> <p>El requerimiento de agua para el riego de caminos y lugares de emplazamiento de frentes de trabajo y para el riego de faenas temporales, será abastecido mediante uso de camiones aljibe de 10 m³.</p>
Sustancias y materiales de construcción	El almacenamiento de sustancias y materiales de construcción será manejado mediante la habilitación de un sector debidamente habilitado para ello, dentro de las instalaciones de faenas. Estos sectores estarán debidamente señalizados y segregados mediante algún sistema simple (cinta o malla).
Servicios higiénicos y planta de tratamiento de aguas servidas	<p><i>Servicios higiénicos</i></p> <p>Una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto, se dispondrán de baños químicos en los frentes de trabajo en subterráneo y en las instalaciones de faenas, los cuales cumplirán en número y distancia de acuerdo a lo señalado en el D.S. 594/99 del MINSAL.</p> <p>La mantención de los baños químicos y el retiro de los residuos líquidos generados por los servicios higiénicos móviles, será realizado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Previo de iniciado el contrato con dicha empresa, se exigirá que se presenten todas las acreditaciones para realizar todas las labores necesarias en este tipo de servicios. La frecuencia del retiro de los residuos será en conformidad a la capacidad, no obstante lo anterior, éste no superará los 3 días.</p>
Alimentación	Dada la alta cantidad de lugares comerciales contiguos a la Av. Américo Vespucio, la alimentación de los trabajadores se realizará en lugares previamente convenidos con la Sociedad Concesionaria, los que serán ubicados cercanos al proyecto, el cual deberá cumplir con todos los aspectos sanitarios exigidos por el D.S. N°594/01 del MINSAL.
Alojamiento	No se considera la implementación de instalaciones destinadas al alojamiento de personas al interior de las faenas, dado que el Proyecto se localiza en sectores directamente urbano.
Insumos	<p>Esta actividad contemplará la compra de los bienes (insumos, materias primas y materiales) y la contratación de los servicios necesarios para construir el Proyecto. En cuanto a los materiales, éstos corresponderán a aquellos que son requeridos para las obras previstas, tales como estructuras, tuberías, cables, fierros, maderas, entre otros; los cuales serán almacenados en un patio habilitado para tal efecto dentro de las instalaciones de faenas y en los lugares de faenas mientras se avanza con las obras subterráneas. También se habilitarán zonas de acopio de materiales, con el fin de mejorar la logística de montaje de equipos durante la fase de construcción.</p> <p>Por otro lado, se subcontratará a empresas especializadas en servicios asociados, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suministro y mantención de baños químicos. - Seguridad (guardias). - Transporte del personal, si lo amerita. - Telecomunicaciones. - Retiro y disposición final de residuos industriales, no peligrosos, peligrosos y domésticos. <p>En este contexto, se exigirán las autorizaciones competentes a cada servicio, mediante las resoluciones emitidas por la autoridad competente.</p> <p>El transporte hacia las instalaciones de faenas y frentes de trabajo se realizará principalmente a través de caminos públicos existentes, huellas y accesos habilitados para el acercamiento, usándose mayoritariamente camiones ¾ y camionetas, los cuales contarán con todos los elementos de seguridad y cumplirán con las disposiciones sobre el transporte de suministros señaladas por la legislación vigente.</p> <p>Todas las piezas que conforman las estructuras se trasladarán en camiones, desde el patio de acopio hasta cada frente de trabajo o hasta un lugar lo más cercano posible a cada frente.</p> <p>Todo vehículo a utilizar en el proyecto cumplirá con lo establecido en la ley de tránsito (Ley N°18.290), es decir: condiciones de buen estado, funcionamiento, exigencia de revisiones técnicas, de gases vigentes y permisos de circulación al día.</p> <p>Si la construcción de determinadas obras requiera un volumen de transporte importante, se asegurará no superar los límites de peso máximo establecidos en la normativa aplicable y se solicitarán los permisos correspondientes para su traslado.</p> <p>La concesión adoptará las medidas adecuadas en cuanto a seguridad y medio ambiente para el transporte de los materiales y equipos hasta su lugar de destino. El transporte de los suministros necesarios para el proyecto se efectuará con las secciones de carga de los camiones tapada con una lona, de manera de impedir la dispersión de polvo en el aire.</p>
Transporte	<p>Respecto del transporte de personal se estima que los trabajadores podrán trasladarse diariamente de forma independiente desde sus residencias hacia los frentes de trabajo, mediante la locomoción colectiva pública o metro de Santiago.</p> <p>De la misma forma, para el transporte de carga ya sea de vehículos livianos o pesados durante esta fase, se utilizará la Ruta 70 Av. Américo Vespucio la cual estará operativa durante toda la construcción de las obras de mejoramiento superficial y construcción de las dos calzadas en túneles, para luego transitar hacia las áreas de las instalaciones de faenas y actividades anexas temporales que se ubicarán próximas a la ruta.</p>

2.3.3. Ubicación y cantidad de los recursos naturales a extraer por el proyecto para satisfacer sus necesidades

No se prevé la extracción de recursos naturales afectados por las obras de ejecución de las obras de la Concesión Américo Vespucio Oriente para el tramo Príncipe de Gales – los Presidentes.

2.3.4. Emisiones del proyecto o actividades y las formas de abatimiento y control contempladas

➤ Emisiones atmosféricas

A continuación se presenta el resumen de emisiones atmosféricas totales generadas por las actividades del proyecto en la fase de construcción.

Tabla N°2-17. Emisiones atmosféricas cumplimiento de la normativa

Etapa	Año	Límite según PPDA (ton/año)			Emisión Anual (ton/año)			Compensación (150%) (ton/año)		
		MP10	NOx	SOx	MP10	NOO	SOx	MP10	NOx	SOx
Construcción	2019	2,5	8	50	4,88	17,29	6,60	7,32	25,94	0,00
	2020	2,5	8	50	4,86	17,49	6,60	7,29	26,24	0,00
	2021	2,5	8	50	2,39	9,01	3,12	0,00	13,51	0,00
	2022	2,5	8	50	1,97	7,58	2,55	0,00	0,00	0,00
	2023	2,5	8	50	1,30	5,04	1,63	0,00	0,00	0,00

De la tabla anterior, se concluye que las emisiones anuales varían directamente con la programación de las obras. Por tanto, se deberán considerar compensaciones de NOx para los años 2019, 2020 y 2021, mientras que para el MP10 para el año 2019 y 2020.

➤ Emisiones de ruido

A continuación se presenta el resumen de emisiones de ruido generadas por las actividades del proyecto en la fase de construcción.

Tabla N°2-18. Potencia acústica de maquinaria en el frente Demolición de Pavimento

Fuente de Ruido	Frecuencia central en bandas de octava (Hz)								Lw c/u dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Martillo hidráulico	75	77	84	89	98	101	101	95	106
Camión Tolva	90	89	100	101	104	106	99	93	110
Cargador Frontal	85	89	89	95	98	97	93	85	103
Total									112

Tabla N°2-19. Potencia acústica de maquinaria en el frente de excavaciones y movimiento de tierra

Fuente de Ruido	Frecuencia central en bandas de octava (Hz)								Lw c/u dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Cargador Frontal	85	89	89	95	98	97	93	85	103
Camión Tolva	90	89	100	101	104	106	99	93	110
Retroexcavadora	79	97	89	98	98	97	92	84	104
Total									112

Tabla N°2-20. Potencia acústica de maquinaria en el frente Hincado de Pilotes

Fuente de Ruido	Frecuencia central en bandas de octava (Hz)								Lw c/u dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Perforadora hidráulica	87	105	102	106	107	106	98	89	113
Grúa telescópica móvil	82	91	92	99	101	102	93	82	106
Total									114

Tabla N°2-21. Potencia acústica de maquinaria en el frente de Hormigonado

Fuente de Ruido	Frecuencia central en bandas de octava (Hz)								Lw c/u dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Vibrador de Hormigón	84	92	99	98	97	101	99	92	106
Camión Mixer	86	86	93	98	101	104	94	86	107
Total									110

Tabla N°2-22. Potencia acústica de maquinaria en el frente de compactación y pavimentación

Fuente de Ruido	Frecuencia central en bandas de octava (Hz)								Lw c/u dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Bulldozer	85	93	95	102	110	99	94	85	111
Rodillo compactador	92	94	92	97	98	94	88	81	103
Pavimentadora	84	94	97	97	97	96	90	81	104
Total									111

Dada la cantidad de receptores presentes a lo largo del proyecto, y como una forma de simplificar la presentación de los resultados, se realizaron modelaciones acústicas para el escenario de mayor emisión (hincado de pilotes), tomando en cuenta receptores de referencia ubicados a distintas distancias del frente de obras, específicamente, entre 10 m y 24 m del frente de obras.

Para las obras en superficie se identificaron alta cantidad de receptores sensibles, por lo cual se implementará pantallas acústicas temporales en el caso de las faenas más ruidosas, tales como demolición de pavimentos y desarme de viaducto en la rotonda Grecia, entre otras. En cuanto a los trabajos de túneles, se deberán implementar la insonorización de todos los piques y cavernas a modo de asegurar el cumplimiento de la normativa vigente.

2.3.5. Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que pueda afectar el medio ambiente

Tabla N°2-23. Cantidad y manejo de residuos en la fase de construcción

Residuos líquidos	<p><i>Aguas servidas domésticas</i></p> <p>Los residuos líquidos domésticos que se generarán en la fase de construcción estarán asociados al uso de los servicios higiénicos de los trabajadores durante las faenas de construcción. El concesionario deberá conectarse al sistema de alcantarillado y/o contar con instalaciones de baños químicos en faenas, previa aprobación de los servicios correspondientes.</p> <p>Se estima que la tasa de generación de aguas servidas estimado es de 100 litros/persona/día, considerando 450 trabajadores mensuales en promedio, da un consumo diario de 45 m³/día. Si se consideran 30 días de trabajo, se obtiene una estimación total de aguas servidas de 1.350 m³/mes.</p> <p>En las etapas iniciales de la construcción se utilizarán baños químicos, mientras se realice la instalación sanitaria provisional de los servicios higiénicos conectados al sistema de alcantarillado. Una vez realizada esta instalación, se utilizará baños químicos sólo en caso que la faena se encuentre a una distancia mayor a 75 m de los servicios sanitarios o más de 5 minutos de traslado para las personas, de acuerdo a lo indicado en el D.S.N°594/00.</p> <p>Por último, cabe hacer presente que las aguas residuales generadas en los baños químicos ubicados en los frentes de trabajo serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias. El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S.N°594/99 del MINSAL.</p> <p>El servicio de instalación, mantención y disposición de los baños químicos en los frentes de trabajo será de responsabilidad de la Sociedad Concesionaria, quien constatará que la empresa de servicio cuente con los permisos otorgados por la Autoridad Sanitaria. El Concesionario será responsable del adecuado funcionamiento de los baños, la mantención de éstos y de la evacuación de las aguas servidas en puntos autorizados de la zona, debiendo comprobar la disposición final del residuo.</p> <p>Al respecto, se procederá según lo estipula la normativa aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acreditar ante la Autoridad Sanitaria local, la empresa que será contratada para el retiro y disposición final de los residuos líquidos domésticos, previo al funcionamiento de las instalaciones; - Mantener en la faena una copia del contrato vigente u orden de compra entre la empresa contratada y el servicio sanitario respectivo, donde se indicarán los puntos autorizados para el vertimiento de los residuos, sus características físico químicas y demás condiciones en que se debe efectuar dicho vertido; - Mantener en faena copia del convenio de colectores, suscrito con la empresa sanitaria que debe autorizar dicha descarga; - Efectuar mantención de los baños químicos al menos dos veces por semana; y - Cumplir con todos los ítems referidos al adecuado control de las aguas servidas en el D.S.N°594/00 del MINSAL. <p><i>Residuos industriales líquidos</i></p> <p>Las actividades propias de la etapa constructiva de este proyecto no generarán residuos líquidos de consideración. Al respecto, se puede asimilar a residuo líquido industrial, el generado por la limpieza de camiones mixer (camión betonero) y el líquido originado por el lavado de ruedas.</p> <p>Las operaciones de lavado se deberán realizar en sitios habilitados para ello en cada frente de trabajo, y con ellas se evitará el arrastre de este material fuera de los frentes de trabajo y las incrustaciones de hormigón debido al movimiento de camiones.</p>
-------------------	---

Residuos sólidos	<p><i>Residuos sólidos domésticos</i></p> <p>Los residuos sólidos domésticos generados durante la construcción del proyecto serán originados principalmente por el consumo de alimentos, restos de envoltorios de papel, plástico, cartón y otros insumos inertes de oficinas. Se estima que en la fase de construcción se generarán 1 Kg/persona/día de basura doméstica. Al considerar que trabajarán 450 personas en promedio al mes durante 30 días, se estima un volumen de 13,5 ton/mes.</p> <p>Todos los residuos de origen doméstico serán acumulados en las instalaciones de faena y desde allí serán trasladados a lugares autorizados para su disposición final.</p> <p>Los residuos generados en los frentes de trabajo serán recogidos en bolsas de basura preferentemente "biodegradables" o en recipientes cerrados, para luego ser transportados desde su origen hasta los lugares de acopio en las instalaciones de faenas. En todas las instalaciones de faena existirá una zona destinada al acopio temporal en contenedores plásticos o metálicos, debidamente rotulados y tapados, de manera de evitar la colmatación de los recipientes.</p> <p>Se deberá delimitar claramente y mantener ordenado en faena un sector accesible para la disposición de los contenedores, los que serán retirados desde la faena por el Servicio de Recolección Municipal correspondiente, con una frecuencia de al menos 3 veces por semana.</p> <p>Se promoverá que en los lugares de trabajo se mantengan buenas condiciones de orden, limpieza e higiene, especialmente en los sectores donde se ubiquen los receptáculos para la disposición temporal de los residuos domiciliarios, adoptando las medidas más efectivas para controlar la proliferación de vectores sanitarios (roedores, insectos, aves, etc.).</p> <p><i>Residuos sólidos industriales no peligrosos</i></p> <p>Los residuos sólidos industriales no peligrosos, generados durante la fase de construcción corresponderán principalmente a chatarra y otros residuos industriales denominados como material de desgaste, tales como, armaduras, estructuras, revestimientos, etc. Adicionalmente, se producirán hormigones sobrantes, despuntes de cables, elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, clavos, restos de tuberías, alambres, metales, maderas, entre otros.</p> <p>Estos residuos serán acopiados temporalmente en lugares debidamente demarcados o en contenedores herméticos, al interior de la bodega de acopio temporal de residuos no peligrosos localizada en la instalación de faena.</p> <p>El acopio de estos residuos se realizará de forma ordenada dándole prioridad a la reutilización, comercialización y reciclaje de aquellos residuos que presenten las condiciones necesarias. Cabe mencionar que en los contratos de provisión al Proyecto de bienes, partes o piezas, se privilegiará la devolución de los envases al proveedor. El remanente de estos residuos será retirado por una empresa autorizada cada 30 días y llevados a sitios que cuenten con los permisos y autorizaciones correspondientes.</p> <p>Se llevará un registro de la disposición final de estos residuos a través de documentos que entregue la empresa autorizada que certifique la disposición final de estos residuos.</p> <p><i>Residuos sólidos inertes</i></p> <p>Los principales volúmenes de residuos del Proyecto están asociados a material inerte de excavación, el cual será acopiado en áreas específicas y delimitadas, con el objeto que éstos no se dispersen. Se estima un total aproximado de 1.915.575 m³ de material residual entre las excavaciones de los túneles y de la reposición de pavimentos, lo cual será destinado a botaderos de material residual del tipo inerte.</p> <p>El grueso de los residuos sólidos derivados del movimiento de tierras se producirá durante la etapa de construcción, correspondiendo principalmente a material proveniente de los materiales de excavación de escarpe, remoción de material inadecuado y excavación de corte, que no puedan ser reutilizados en las obras, por lo que será necesario llevarlos a botaderos.</p> <p>Los restos de pavimento retirados de la reposición del pavimento existente, deberán ser preferentemente reutilizados o en su defecto dispuestos en vertederos autorizados por la Autoridad Sanitaria.</p> <p>Se mantendrá un registro de la documentación que acredite el lugar de disposición final de los residuos provenientes de las obras.</p>
Residuos peligrosos	<p>Los residuos sólidos peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto, corresponden principalmente a elementos de contención de eventuales derrames contaminados (tierra, arena, huaiques, etc.), elementos de protección personal contaminados con sustancias peligrosas, cartones contaminados con hidrocarburos, materiales contaminados con pinturas; tarros y latas de pintura. En el proyecto se estiman 500 kg por mes de residuos peligrosos.</p> <p>En la instalación de faenas, se contempla habilitar un sector de residuos peligrosos en un área especial para dichos fines. Los residuos peligrosos provenientes de la manipulación de equipos y laboratorio (aceites, grasas, aditivos, etc.) serán depositados en contenedores estancos para su posterior retiro por un gestor autorizado por la Seremi de Salud de la Región Metropolitana. Se cumplirá con las siguientes condiciones básicas, en cumplimiento con el título IV del D.S N°148/2004 del MINSAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suelo impermeable. - Sistema de contención de derrames. - Cubierta superior. - Sistema de señalización. - Sistema de extinción de incendios. - Cerco o cierre perimetral y puertas de acceso.

	<p>La frecuencia de retiro de los residuos peligrosos dependerá de la cantidad que se genere y de la emisión de los permisos necesarios para retirar los residuos a su destino final. Los residuos peligrosos serán dispuestos finalmente en vertedero de seguridad autorizado, gestión que se realizará a través de una empresa especialista en el tratamiento de este tipo de residuos.</p> <p>El transporte y la disposición final de estos residuos se realizarán a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria. Para mantener el control sobre el transporte y disposición de los residuos peligrosos se implementará una cadena de custodia, exigiéndose el comprobante de disposición de los residuos en instalaciones autorizadas.</p>
--	--

2.4. Descripción de la Fase de Operación

2.4.1. Partes, obras y acciones asociadas a la Fase de Operación

La fase de operación considera las actividades descritas a continuación.

Tabla N°2-24. Actividades asociadas a la fase de operación

Actividad	Descripción
Operación de la Ruta y de las Obras Complementarias	<p>Se refiere a la operación de obra compuesta por las vías expresas en subterráneo, así como ramales de salidas y acceso a los túneles, incluyendo las obras complementarias. En específico, se asocia a los niveles de tránsito vehicular que deberá soportar el área de proyecto.</p> <p>Cabe mencionar que las obras viales en superficie no forman parte de la operación del proyecto, por cuanto su administración en operación es responsabilidad de la administración de vías urbanas de Santiago. En superficie, el proyecto solo realizará conservación de las áreas verdes.</p>
Conservación y Mantenimiento de las Obras	<p>Aglutina el conjunto de tareas que permitirán mantener en buenas condiciones las obras principales y complementarias para el adecuado funcionamiento de las rutas. Se considera la limpieza y el despeje de las vías, rehabilitación estructural de túneles, rehabilitación de pavimentos, rehabilitación del saneamiento, rehabilitación de obras de seguridad vial, mantenimiento de paisajismo, paraderos y desvíos requeridos para efectuar trabajos.</p>

A continuación se presenta una tabla resumen con las actividades a desarrollar según proyecto en superficie y proyecto subterráneo.

Tabla N°2-25. Actividades según Proyecto de Superficie y Subterráneo

Fase del proyecto	Actividad	Proyecto de Superficie	Proyecto Subterráneo
Operación	Operación de la Ruta y de las Obras Complementarias	-	X
	Conservación y Mantenimiento de las Obras	X	X

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. Descripción de cómo se proveerá durante la fase de operación de los suministros básicos, tales como energía, agua, servicios higiénicos, alimentación, alojamiento, transporte u otros semejantes

Tabla N°2-26. Formas de abastecimiento en la fase de operación

Energía y combustible	Se considera que tanto para la obra vial como el Área de Atención de Emergencias, contará con servicio de energía directo a la red.
Agua	El suministro de agua potable se realizará mediante la conexión directa a la red pública de agua potable. Durante toda la fase de operación el Área de Atención de Emergencias cumplirá con lo dispuesto en el D.S. N° 594/99 que reglamenta las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Servicios higiénicos y tratamiento de aguas servidas	En la fase de operación del Proyecto, el sistema de alcantarillado público recogerá la totalidad de las aguas servidas de las instalaciones sanitarias del Área de Atención de Emergencias.
Alimentación	Dado el carácter temporal y puntual de las actividades de conservación y mantenimiento, los servicios de alimentación serán adquiridos en establecimientos comerciales cercanos a la concesión.
Alojamiento	No se prevé alojamiento durante la fase de operación.
Transporte	Se prevé transporte de los trabajadores en camionetas y transporte público de Santiago.

2.4.3. Ubicación y cantidad de los recursos naturales a extraer por el proyecto para satisfacer sus necesidades

Durante la fase de operación no se contempla extraer ningún recurso natural.

2.4.4. Emisiones del proyecto o actividades y las formas de abatimiento y control contempladas

➤ *Emisiones atmosféricas*

Para evaluar las emisiones que se generarán en la operación de la ruta, se realizó una estimación de la generación de contaminantes atmosféricos para la etapa de operación del proyecto, considerando la condición más desfavorable en cuanto a aumento de flujos, es decir, considerando los flujos máximos probables en la ruta de superficie. Se evaluó las emisiones para proyecciones con y sin proyecto en 2 cortes temporales (año 2025 y año 2030), de tal forma de poder analizar el impacto del proyecto sobre la condición del aire.

Tabla N°2-27. Emisiones durante la operación

Condición de Análisis	CO (ton/año)	HC/COV (ton/año)	NOx (ton/año)	MP2.5 (ton/año)	MP10 (ton/año)
Situación sin proyecto año 2025					
Combustión de Motores y Gases	2,901	1,054	4,448	-	-
Re suspensión de Material	-	-	-	0,050	0,282
Total Sin Proyecto Año 2025	2,901	1,054	4,448	0,050	0,282
Situación sin proyecto año 2030					
Combustión de Motores y Gases	3,494	1,542	6,013	-	-
Re suspensión de Material	-	-	-	0,060	0,342
Total Sin Proyecto Año 2030	3,494	1,542	6,013	0,060	0,342
Situación con proyecto año 2025					
Combustión de Motores y Gases	1,057	0,530	0,804	-	-
Re suspensión de Material	-	-	-	0,020	0,088
Total con Proyecto Año 2025	1,057	0,530	0,804	0,020	0,088
Situación con proyecto año 2030					
Combustión de Motores y Gases	1,285	0,644	0,978	-	-
Re suspensión de Material	-	-	-	0,024	0,107
Total con Proyecto Año 2030	1,285	0,644	0,978	0,024	0,107

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión se puede concluir que las emisiones durante la fase de operación pueden mantenerse o eventualmente reducirse debido a la desviación del flujo vehicular en superficie y en subterráneo en el año 2030. Al respecto, si bien estos valores no son de alta significancia, no se considera un aporte importante en las condiciones de calidad del aire de la ciudad de Santiago que requiera compensaciones atmosféricas por incumplimientos de la normativa vigente en este etapa.

➤ *Emisiones de ruido*

Durante la operación de la ruta se producirán emisiones de ruido producto del tránsito de vehículos que harán uso de la obra Concesionada en superficie. Se analizaron 2 cortes temporales para la fase de operación, al año 2025 y al 2030 con y sin proyecto.

Dada la reducción sonora requerida para dar cumplimiento a la normativa, y la complejidad que implica la instalación de barreras acústicas en zonas urbanas, que a la vez provoca una segregación territorial importante, se propuso analizar la significancia del nivel de impacto asociado a la operación de las obras del Proyecto, evaluando el impacto en función de los niveles de ruido existente y el incremento del ruido, comparando las situaciones con y sin proyecto.

Para el año 2030, en 5 receptores de referencia en la situación con proyecto se incrementará el nivel de ruido frente a la situación sin proyecto; a su vez, en 1 caso la situación se mantiene y en 10 receptores la

situación con proyecto mejora el nivel de ruido proyectado.

De lo anterior, resulta un incremento de entre 3 y 4 dBA del nivel de ruido en ciertos tramos del camino en superficie que contribuyen en un impacto perceptible debido a las condiciones de flujo que se proyectan en el año de evaluación (2030). Sin perjuicio de esto, se deberán actualizar los datos de tránsito utilizados a fin de verificar el comportamiento de los flujos y asegurar el cumplimiento de la normativa vigente.

2.4.5. Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que pueda afectar el medio ambiente

Tabla N°28. Cantidad y manejo de residuos en la fase de operación

Residuos líquidos	Dado el carácter temporal y puntual de las actividades de conservación y mantenimiento, la generación de residuos líquidos asimilables a domésticos se estima muy menor alcanzando un valor mensual de 5 m ³ / día considerando 50 personas promedio en un mes. Sin perjuicio de lo anterior, en casos puntuales de conservación de las obras se mantendrán los mismos criterios de manejo empleados en la fase de construcción según corresponda.
Residuos sólidos	<i>Residuos sólidos domésticos</i> Al igual que en la fase de construcción, los residuos domésticos serán manejados y dispuestos en un relleno sanitario autorizado. Se estima una generación de residuos de aproximadamente 1 kg/día por cada trabajador, a partir de un factor de generación de residuos domésticos para los 50 trabajadores promedio, se estiman 1,2 ton/mes. Al igual que en la fase de construcción, los residuos domésticos serán manejados y dispuestos en un relleno sanitario autorizado. <i>Residuos sólidos de actividades e mantenimiento</i> Durante la etapa de operación se generarán principalmente residuos sólidos, asociados a las actividades de mantenimiento. Se estima una generación del orden de los 100 Kg/día. Estos residuos serán almacenados temporalmente en un lugar debidamente habilitado para ello. Para las labores de conservación se estiman las mismas medidas de mitigación que para la fase de construcción.
Residuos peligrosos	Durante la etapa de Operación del proyecto no se estima una generación de residuos peligroso, toda vez que sólo se efectuaran actividades tendientes a mantener en operación la ruta, tales como: limpieza de la faja, limpieza de foso y contrafosos y obras de arte, mantención de elementos de seguridad, entre otras. En la eventualidad que éstos se generen, se tomarán las mismas medidas utilizadas durante la fase de construcción.

2.5. Descripción de la Fase de Cierre y/o Abandono

De acuerdo a las características del proyecto, no se considera etapa de cierre dado que los caminos públicos administrados por la Coordinación de Concesiones del Ministerio de Obras Públicas mediante concesionarios, ejecutan sus actividades de conservación y mantenimiento, conservan el estándar de la ruta proyectada no produciéndose abandono.

3. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La determinación del área de influencia (AI) se establece en relación con la posibilidad de generar impactos sobre cada componente ambiental, los que se indican a continuación.

Tabla N°3-1. Identificación de áreas de influencia

Componente	Variable	Descripción Área de Influencia
Medio Físico Atmósfera	Clima y meteorología	Debido a que el Proyecto por su tipología y tamaño no afectará el Clima ni Meteorología, sólo se efectuó una caracterización regional y local de este componente.
	Calidad del aire	Buffer de 5 km en torno a las partes, obras y acciones del Proyecto.
	Ruido	Buffer de 600 m en torno al Proyecto.
Medio Físico Litósfera	Geología y Geomorfología	Buffer de 200 m en torno al Proyecto.
	Suelos	Buffer de 100 m de ancho a cada lado del eje central del trazado de las obras del Proyecto.
	Vibraciones	Buffer de 50 m desde el límite exterior de la faja en torno al Proyecto.
Medio Físico Hidrósfera	Hidrología e Hidrogeología	Corresponde al Canal San Carlos como parte de la cuenca del Maipo, Subcuenca Mapocho Bajo.
	Calidad del Agua	El AI es la misma que la definida para Hidrología.

Componente	Variable	Descripción Área de Influencia
Ecosistemas Terrestres Ecosistemas Acuáticos Continental	Flora y Vegetación	Corresponde a todas las áreas donde se realizarán trabajos que impliquen la afectación de árboles. Esto comprende piques, conectividades de accesos a túneles e instalaciones de faena junto con toda la faja fiscal que será intervenida por el readecuamiento urbano.
	Fauna	Buffer de 40 m de ancho a cada lado de las obras del Proyecto.
	Hongos	Buffer de 40 m de ancho a cada lado de las obras del Proyecto.
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Histórico, Arqueológico, Paleontológico y Cultural	Arqueología y Paleontología	Zona buffer de 60 metros para cada lado del eje de las obras del Proyecto.
Paisaje	Paisaje	Buffer de 750 m para cada lado del trazado del Proyecto, que corresponde al alcance máximo de una cuenca visual.
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	El área de análisis corresponde a nivel comunal, es decir, de las comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul.
	Atractivos Naturales o Culturales y sus interrelaciones	El área de análisis corresponde a nivel comunal, es decir, de las comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul
Uso del Territorio y su relación con la Planificación Territorial	Usos de Suelo	Zona buffer de 100 metros en torno al eje de cada uno de los trazados lineales proyectados.
	Instrumentos de Planificación Territorial	Zona de buffer de 60 metros en torno al eje de Av. Américo Vespucio. No obstante es acotada a los sectores que presentan instrumentos de planificación vigentes.
	Actividades Económicas	Zona buffer de 100 metros en torno al eje de cada uno de los trazados lineales proyectados.
	Construcciones Relevantes	Zona buffer de 100 metros en torno al eje de cada uno de los trazados lineales proyectados.
Medio Humano	Dimensión Geográfica	Zona determinada por el análisis espacial de asentamientos humanos urbanos aledaños a la ruta en estudio, así como a la propiedad, condiciones que presentan una faja variable y depende de la distribución de la población en el territorio
	Dimensión Demográfica	Zona determinada por el análisis espacial de la estructura poblacional presente en las comunas de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul.
	Dimensión Antropológica	Zona buffer de 350 m de ancho a cada lado del eje del proyecto, así como las áreas destinadas a instalación de faenas
	Dimensión Bienestar Social Básico	Zona Buffer de 350 m de ancho a cada lado del eje del proyecto, así como las áreas destinadas a instalación de faenas.
	Grupos Humanos pertenecientes a Grupos Indígenas	Zona Buffer de 350 m de ancho a cada lado del eje del proyecto, así como las áreas destinadas a instalación de faenas.
Proyectos con RCA vigente que se relacionen con el Proyecto.	Proyectos con RCA	Todos los proyectos aprobados con RCA que se encuentran relacionados con el Proyecto, hasta 2 km de distancia.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (LÍNEA BASE)

La Línea Base del EIA caracterizó los componentes ambientales del medio físico (atmósfera, litósfera, hidrósfera); ecosistemas terrestres; patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural; paisaje; uso del territorio y su relación con la planificación territorial; medio humano, grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas; y proyectos con RCA vigente.

A continuación se presenta un resumen de los antecedentes relevantes de cada componente:

Tabla N°4-1. Resumen de línea base según componente ambiental

Clima y meteorología	<p>El clima en la zona de estudio se define como templado cálido con lluvias invernales y estación seca prolongada de 6 a 8 meses. Este clima mediterráneo se desarrolla con todas sus características: precipitación concentrada en los meses de invierno y una estación muy seca producida por un dominio anticiclónico ininterrumpido.</p> <p>Las precipitaciones provienen de la presencia de sistemas frontales, dependiendo de la exposición del relieve al viento marítimo. La Cordillera de la Costa tiene una importancia geográfica considerable, ya que impide una propagación más efectiva de la influencia del mar hacia el sector interior, lo que provoca el hecho que el Llano Central sea una zona de calores en verano y de fríos durante el invierno.</p> <p>La mayor parte de las precipitaciones se produce en los meses invernales de mayo a agosto (80%), conformando un período seco los meses restantes.</p> <p>La temperatura en Santiago es relativamente regular, siendo la temperatura media de 14,5°C con una media de verano de 20,6°C y una media invernal de 8,7°C.</p> <p>Los valores medios mensuales de humedad relativa se sitúan en cifras cercanas al 50% en los meses de verano y en algo más</p>
----------------------	---

	<p>de 80% en los meses de invierno. Los vientos dominantes son del sur y suroeste con una alta frecuencia de calmas o vientos variados.</p>
Calidad del aire	<p>De la revisión de los antecedentes del presente informe, se analizó el cumplimiento normativo en base al periodo establecido desde 1° de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2014, considerándose válida la información generada de las mediciones de MP₁₀, MP_{2,5}, NO₂, CO y SO₂. La evaluación tomó en cuenta la representatividad poblacional para material particulado MP₁₀, SO₂ y CO, además, del empleo de instrumentos de medición de contaminantes atmosféricos con aprobación USEPA y la información requerida de acuerdo a los criterios de cada norma. El estudio en base a la información proporcionada por la estación de monitoreo de calidad del aire La Florida, se consideró válida para todos los contaminantes excepto para el contaminante NO₂ durante el año 2012 debido a que el porcentaje de datos generados alcanza un valor de 51 % de representatividad, siendo menor al porcentaje de datos disponibles necesarios establecidos en la normativa vigente.</p> <p>Respecto a los contaminantes que cumplen con la cantidad mínima de datos disponibles se puede observar que el MP_{2,5} el cumplimiento a la norma anual corresponderá al promedio de los tres años consecutivos, correspondiente a 26,76 µg/m³ superior a los 20 µg/m³ establecido por la normativa vigente. En el caso de la P98 24 horas se supera la normativa vigente en un 104,18 %, 106,82 % y 148,92% para los años 2012, 2013 y 2014 respectivamente.</p> <p>Para el contaminante MP₁₀ el cumplimiento a la norma anual corresponderá al promedio de los tres años consecutivos, correspondiente a 70,40 µg/m³ superior a los 50 µg/m³ establecido por la normativa vigente. En el caso de la P98 24 horas se supera la normativa vigente en un 100,64 % sólo durante el año 2013, para el resto de los años en evaluación se da cumplimiento a la normativa vigente.</p> <p>Así también, para el resto de los contaminantes en evaluación (SO₂, NO₂ y CO), los valores se encuentran muy por debajo de lo establecido en la normativa vigente.</p>
Ruido	<p>En general, los niveles de ruido obtenidos en cada uno de los puntos de medición, tanto en la Campaña de Día de Semana como en la Campaña de Fin de Semana, en los horarios valle y punta, y en la Campaña Continua a lo largo de la Av. Américo Vespucio dependen principalmente del tránsito vehicular, diferenciando principalmente en cantidad de vehículos livianos y pesados presentes en las vías de la arteria. Otras variables influyentes en los niveles de ruido registrados son la velocidad de circulación. Los mayores niveles de ruido son producidos por motos, buses del transantiago, camiones y vehículos con los silenciadores intervenidos.</p> <p>En la campaña de fin de semana, los valores en horario valle, fluctúan entre los 61 y 75 dBA, registrándose el mínimo en el punto AV8 y el máximo en el punto AV3 correspondiente a la intersección de Av. Tobalaba con Av. Ossa. Mientras que en horario punta los valores varían entre los 62 y 74 dBA, registrándose igualmente el mínimo en el punto AV8 y el máximo en el punto AV3. En la campaña de día de semana, los valores en horario valle, fluctúan entre los 63 y 74 dBA, mientras que en horario punta los valores varían entre los 61 y 73 dBA. En ambos periodos se registra el mínimo en el punto AV8 y el máximo en el punto AV3.</p> <p>En la campaña continua del punto ubicado en el Colegio Santa Catalina de Labouré los valores fluctúan entre los 59 y 69 dBA. Mientras que en la campaña continua del punto ubicado en el Colegio De La Salle los valores también fluctúan entre los 59 y 69 dBA.</p>
Geología Geomorfología	<p>El proyecto se sitúa geológicamente en la zona volcánica central, la cual se conforma de rocas volcánicas sedimentarias continentales, estas son fundamentalmente tobas, brechas, rocas intrusivas, lavas y sedimentos ríticos, lo cual define a su vez que los depósitos predominantes en el sector pertenecen a un origen fluvial, aluvial, fluvio-glacial y glacial comunes en la secuencias geológicas del periodo Cuaternario, donde se presentan en forma de abanicos mixtos aluviales y fluvio-glaciales, por lo tanto el sector posee una composición geológica activa de sedimentos. Se debe tener en especial consideración la proximidad del proyecto con la falla geológica San Ramón, puesto que se orienta de manera paralela al eje en estudio a aproximadamente 5 kilómetros hacia el Este, y representa una zona de fractura y potencial actividad sísmica.</p> <p>La geomorfología del lugar se caracteriza por situarse en una zona central de interacción entre la cuenca de Santiago y un llano fluvio-glacio-volcánico, específicamente en la unidad Piedmont Andino, la cual es zona de transición de mayor importancia entre el macizo cordillerano y el valle central, dando forma a un corredor aluvial de transporte y deposición en forma de conos de deyección donde influye el factor de escasa erosión, pendiente y vegetación por causa de la urbanización de la ciudad. En cuanto al relieve, a lo largo del proyecto no posee accidentes geográficos importantes, así como tampoco una variación de altura considerable, sin embargo es necesario considerar la diferencia de alrededor de 50 metros entre el inicio y el fin del proyecto en términos del comportamiento de los flujos de cursos de aguas tanto superficiales como sub-superficiales.</p>
Suelos	<p>El proyecto se emplaza sobre suelos que si bien se localizan sobre conos de deyección propios del Piedmont Andino, no presentan un grado de erosión evidente debido a la evidente urbanización del sector.</p> <p>La serie de suelo Santiago, sobre la que se sitúa corresponde a la serie de suelo Santiago, en la cual el tipo de suelo es Mollisol, de origen aluvial y profundidad ligera. La capacidad de uso varía principalmente entre I y III, además de una aptitud agrícola que varía entre rangos de 1 a 3, por lo cual se entienden las altas capacidades de sustento y desarrollo de la actividad agrícola; esta situación se repite en el caso de la serie de Maipo, cercana al proyecto.</p>
Vibraciones	<p>En general, los niveles de vibraciones obtenidos en cada uno de los puntos de medición, tanto en la Campaña de Fin de Semana como en la Campaña de Día de Semana, en los horarios valle y punta, a lo largo de la Av. Américo Vespucio dependen principalmente del tránsito vehicular, diferenciando principalmente en cantidad de vehículos livianos y pesados presentes en las vías de la arteria. Otras variables influyentes en los niveles de ruido registrados son la velocidad de circulación.</p> <p>Las mediciones de vibraciones arrojaron valores fluctuantes entre los 51,9 [VdB] y los 54,1 [VdB] en ambas campañas, los cuales no sobrepasan los límites establecidos por la normativa FTA-VA-901003-06 para la categoría 2 que corresponde a 72 [VdB]. Por otra parte, estos valores también se encuentran bajo el valor de umbral de percepción definido en la normativa, que es 65 [VdB].</p>
Hidrología Hidrogeología	<p>El proyecto se inicia en el cruce del Canal San Carlos, con la Avenida Américo Vespucio. En dicho sentido se considera pasar de forma subterránea, de acuerdo a las técnicas de desarrollo que tendrán las excavaciones hace aseverar que no existirán intervenciones del canal, por lo cual no se ven afectadas sus características hidrológicas.</p> <p>Por la profundidad de la estructura se deberán generar largas conexiones de entrada y salida, las cuales podrían generar afectaciones a las redes de colectores primarios existentes y propuestos en el Plan Maestro de Aguas Lluvias. Estas redes de colectores al igual que las obras de captación de las aguas lluvias, se deberán mantener o reemplazar, manteniendo las características hidráulicas que existen o se contemplan en el Plan Maestro.</p> <p>Respecto a la presencia de acuíferos en el área del proyecto se puede señalar que no hay presencia de acuíferos que puedan ser afectados por el mismo, pues la superficie freática se encuentra a profundidades que fluctúan entre los 40 y 90 metros de profundidad. Es posible que existan napas colgadas o superficiales, que deberán ser detectadas con estudios de mayor detalle.</p>
Calidad del Agua Superficiales	<p>Analizando la totalidad de las variables físico-químicas, bacteriológicas y químicas, solo 2 están por sobre la NCh 1.333, con valores en muchos casos muy por debajo de la norma.</p> <p>Aunque los valores no pueden ser iguales entre ambas estaciones a pesar de lo cercano entre ellas, existen variaciones debido a fluctuaciones en las concentraciones por la turbulencia de las aguas y la escorrentía de éstas. Particular es el valor de coliformes</p>

	<p>que en el caso de la estación CA02 casi duplica su valor respecto a la estación C01, No es posible determinar una clase de agua debido a lo dispar de los resultados de los parámetros analizados, sin embargo, es posible establecer que ésta se encontraría entre Clase 2 y 3 por la dispersión de parámetros entre ambas clases.</p>
Flora y Vegetación terrestre	<p>Considerando los 552 individuos catastrados en las zonas de intervención, que en conjunto comprenden 43 tasas distintas, y aplicados sobre ellos la metodología de valoración pié a pié de 7 variables descriptivas, se concluye que 15 individuos obtuvieron un valor muy alto, 251 un valor alto, 239 obtuvieron un valor medio, y 47 un valor bajo. Puesto que el proyecto considera la eliminación de los individuos considerados, esta valoración se encuentra vinculada con la compensación ambiental que se desarrolló en el capítulo correspondiente.</p> <p>Finalmente, de las especies catastradas, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de protección considerando la legislación vigente.</p>
Fauna terrestre	<p>Al ser un área urbana consolidada su estructura es sumamente homogénea tanto en las especies vegetales que la conforman como en las especies de fauna que pueden asociarse a estas. Las especies registradas corresponden a especies comunes de áreas urbanas y que se han acostumbrado y sacado provecho de esta relación con el hombre, para la obtención de alimento principalmente. Su alto nivel de especies introducidas así como el grado de intervención antrópica en un sector consolidadamente urbano determina la falta de áreas sensibles de fauna en el área de influencia del proyecto.</p> <p>No se registra la presencia de áreas sensibles debido a la falta de especies en categoría de conservación con la excepción de <i>Liolaemus (Liolaemus) tenuis</i> (lagartija esbelta) categorizada como Preocupación Menor (LC), la que por su velocidad de escape rápida de corta distancia y capacidad de aclimatarse a las condiciones urbanas, no hace necesario ningún tipo de medida particular de mitigación o compensación.</p> <p>No se descarta la presencia de roedores en los sistemas de alcantarillado que suban a la superficie a alimentarse de noche o estar habitando al interior de algunas viviendas en las cuales se detectó la presencia de trampas con veneno</p>
Hongos	<p>Debido a la falta de estudios anteriores en el sector no fue posible determinar especies potenciales en el área de influencia del proyecto, la información de este informe sería la primera que se genera para el sector y el área adyacente al camino en estudio. Sin embargo, no fue posible registrar la presencia de ninguna especie en el área de influencia del proyecto debido a factores climáticos posiblemente debido a que los días anteriores no había llovido lo suficiente siendo éste un factor importante a considerar. Por otra parte, muchos de los cuerpos fructíferos son arrancados por acción de las personas que transitan, por animales que escarban o marcar territorio, lo que disminuye las posibilidades de encontrar hongos en su fase reproductiva.</p>
Arqueología y Paleontología	<p>La prospección no arrojó elementos arqueológicos o patrimoniales en el área de influencia. No obstante, la nula visibilidad del sector sumado a los antecedentes arqueológicos reseñados, sugieren que durante la materialización del proyecto podrían detectarse evidencias arqueológicas y/o paleontológicas.</p> <p>Considerando la modalidad constructiva propuesta (dos túneles independientes a partir de piques), se sugiere por lo menos mantener constante supervisión arqueológica durante las actividades de construcción.</p>
Paisaje	<p>De acuerdo a los resultados del estudio de paisaje se concluye lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Proyecto se emplaza en la Macrozona de Paisaje Central, y en específico en la Zona Cuencas y Valles. - La delimitación del Proyecto corresponde a un proyecto lineal de mejoramiento/ampliación vial, en un contexto acotado, inserto en una trama urbana consolidada. - Se identificaron 5 Unidades de Paisaje a lo largo del camino en estudio. Cabe mencionar que todas presentan características relativamente homogéneas. - Para cada una Unidad de Paisaje se determinó la categoría de calidad visual, resultando en todos los casos una calidad de paisaje baja. Lo anterior se explica básicamente por las características biofísicas del área de emplazamiento del proyecto, correspondiente a una zona urbana consolidada de alto antropismo, con ausencia de elementos singulares naturales y antrópicos relevantes.
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	<p>De lo analizado precedentemente, se concluye que las áreas protegidas ubicadas en la región Metropolitana se encuentran en las comunas de Lo Barnechea, Pirque, San José de Maipo y Til – Til, las cuales representan sectores periféricos de la región y con menos intervención antrópica. Los instrumentos de ordenamiento territorial y de protección han frenado la urbanización y contribuyen a la mantención oriunda de los sectores protegidos.</p> <p>De forma antagónica, las comunas donde se desarrolla el proyecto: Macul, Ñuñoa, La Reina y Peñalolén, corresponden a zonas totalmente urbanizadas, localizadas en la zona centro oriente de la ciudad de Santiago.</p> <p>Por lo tanto debido a que las comunas intervenidas por el proyecto no guardan mayor relación con las comunas que administran territorios protegidos, se puede concluir que los impactos ambientales no generan amenaza alguna con los sitios en cuestión</p>
Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones	<p>En el área de influencia del proyecto no se registran construcciones declaradas Monumentos Históricos o Monumentos Públicos, en función de la información disponible por el Consejo de Monumentos Nacionales y la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas.</p> <p>La comuna de Macul cuenta con una construcción de valor arquitectónico bajo protección "Inmueble de Conservación Histórica" (Ley General de Urbanismo y Construcción) decretadas por la Dirección de Obras Municipales de la comuna de La Reina y corresponde a la "Casa Maroto". Se encuentra cerca del área de influencia del proyecto.</p> <p>En base a lo anterior, se puede sostener que los impactos ambientales del proyecto no tendrán incidencia significativa en este componente, principalmente por el hecho de la lejanía con los posibles frentes de trabajo. No obstante, es necesario considerar que la interrupción temporal de las vías de acceso y los cortes de servicios pueden afectar el normal funcionamiento de las actividades antes descritas.</p>
Instrumentos de Planificación Territorial	<p>En base a los análisis cartográficos y bibliográficos, de acuerdo al área de influencia del proyecto, podemos determinar que las restricciones territoriales de los Planes Reguladores Comunales de cada comuna y el Plan Regulador Metropolitano, lo siguiente:</p> <p>El proyecto responde a la planificación tanto metropolitana como comunal en todos sus aspectos. Detectándose en casos muy puntuales, ampliar la faja mínima proyectada o utilizar terrenos fuera de ella, como son las áreas de conectividad de los túneles en superficie.</p>
Actividades Económicas y Construcciones Relevantes	<p>La afectación de infraestructura de servicios y equipamiento, se relaciona con áreas acotadas que corresponden a áreas de instalación de faena de piques, expropiaciones y obras para construcción de entradas y salidas (trinchera cubierta y escotilla) de la futura ruta.</p> <p>Gran parte de la afectación más significativa a la infraestructura de servicios y equipamiento ocasionada por el proyecto, tiene relación con el emplazamiento de 16 instalaciones de faena, normalmente asociadas a zonas de expropiación que afecta a edificaciones residenciales y comerciales.</p> <p>Adicionalmente el proyecto considera zonas de expropiación sin uso determinado. Normalmente estas zonas coinciden con infraestructura residencial y de comercio, lo que se presenta en Anexo 4.7 sobre Construcciones Relevantes.</p>
Medio Humano	<p>A partir del análisis del Medio Humano en el área de estudio "Américo Vespucio Oriente, Tramo Príncipe de Gales-Los Presidentes", es posible afirmar que en relación a la Dimensión Geográfica, el proyecto se emplaza en comunas que presentan</p>

	<p>particulares dinámicas territoriales. El Proyecto potenciará la integración territorial de las comunas involucradas, entregando beneficios en accesibilidad y conexión de la población.</p> <p>Aun cuando se producirá alteración temporal sobre la dimensión geográfica en la etapa de construcción, respecto a los sistemas de transporte y movilidad habitual de los residentes, producto de los desvíos de tránsito que se producirán puntualmente en las obras asociadas al proyecto.</p> <p>Es posible sostener que el proyecto no provocaran cambios en la localización actual de los residentes, salvo en puntos determinados donde proyectan expropiaciones.</p> <p>En cuanto a la Dimensión Demográfica es probable que la implementación del proyecto genere la entrada de nueva población, a partir del desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios. Se espera que la llegada de nuevos residentes logre revertir la tendencia al envejecimiento a nivel comunal, especialmente en las comunas de Nuñoa y Peñalolén.</p> <p>La Dimensión Antropológica de las comunas involucradas en el proyecto no se verá afectada, ya que en los áreas donde se emplaza no se desarrollan actividades tradicionales ni costumbristas, así como tampoco se afectarán organizaciones sociales e indígenas. Sin embargo, producto de las obras propias del proyecto existirán expropiaciones que podrían afectar dinámicas propias de los grupos humanos del entorno inmediato, sin embargo esto no cobrara significancia debido a que las manifestaciones en superficie serán menores y en algunos casos temporales.</p> <p>En relación a la Dimensión Socioeconómica, esta no debería verse afectada, a excepción de las áreas sujetas a expropiación. Del análisis realizado, la Dimensión Bienestar Social Básico, no se ve afectada debido a que no existe infraestructura comunitaria o de servicios involucrada. Se espera únicamente interrupción temporal del acceso a las edificaciones adyacentes a la obra, además de cortes temporales de servicios como agua y luz.</p>
Proyectos con RCA	<p>En virtud de lo anterior, se puede concluir que los proyectos del sector Planificación Territorial e Inmobiliarios en la Zona, corresponden a casi el 70% de los proyectos aprobados en la zona de estudio. Al respecto, el proyecto se relaciona con estas tipologías en lo referido a la conectividad y por su relación con los instrumentos de planificación, debido a que el diseño de ingeniería deberá respetar las zonificaciones y restricciones que impartan estos.</p> <p>Por otro lado, se destaca la presencia de la Línea 4, Línea 3 y Línea 6 de Metro de Santiago, proyectos que se encuentran operativos y en construcción, siendo necesario analizar su afectación con la construcción de Américo Vespucio Oriente en el tramo Príncipe de Gales - Los Presidentes, por su potencial intervención producto de la ejecución de las obras. Especial atención, se debe tomar en la construcción de los túneles para las calzadas subterráneas dado que esto se proyecta por debajo de la línea de metro, considerar también los sectores de ventilación de la línea 4 y el sector de calles Irrazábal continuación Larraín.</p>

5. EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE DAN ORIGEN A UN EIA

El Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental contiene en su título II, denominado “De la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental”, el detalle y especificidad del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

El artículo 4 del citado Reglamento, dispone que “el titular de un proyecto o actividad que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente algunos de los efectos, características o circunstancias contemplados en el Artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental”.

Tras el análisis de las disposiciones del artículo 11 de la Ley 19.300, y de los artículos 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del Decreto Supremo N° 40/2012, a fin de verificar la ocurrencia de alguno de dichos efectos, características o circunstancias que hacen necesario el sometimiento del proyecto al SEIA mediante un EIA, se concluye que el proyecto “Concesión Américo Vespucio Oriente para tramo Príncipe de Gales – Los Presidentes”, requiere ser sometido al SEIA a través de un EIA, en atención a que genera efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo 7 del Reglamento del SEIA.

6. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo la valoración de los impactos ambientales del Proyecto sobre cada componente ambiental, se evaluó cada uno de éstos de acuerdo a la descripción de los impactos generados por las acciones del proyecto. El impacto se evaluó de acuerdo a su importancia, considerando la sensibilidad de cada elemento ambiental, así como la magnitud del efecto del proyecto o actividad sobre el componente ambiental, de acuerdo al siguiente criterio:

Tabla N°6-1. Criterios de calificación de impactos

Valor Absoluto	Interpretación para Impactos Negativos	Interpretación para Impactos Positivos
0 – 53	Compatible	No Significativo
54 – 107	Moderado	Poco Significativo
108 – 161	Severo	Significativo
162 – 216	Crítico	Muy Significativo

En la Tabla siguiente se presenta un resumen con la identificación y valoración de los impactos ambientales, según tramo del Proyecto.

Tabla N°6-2. Resumen de la predicción y calificación de impactos ambientales

Elemento o Variable	Impacto	Fase del Proyecto	Calificación del Impacto Ambiental
Calidad del Aire	Aumento de emisiones atmosféricas	Construcción	Severo (-112)
	Modificación de emisiones atmosféricas	Operación	Poco Significativo (84)
Ruido	Aumento del nivel de ruido	Construcción	Severo (-112)
	Alteración del nivel de ruido	Operación	Moderado (-91)
Vibraciones	Aumento de vibraciones	Construcción	Compatible (-32)
Geomorfología	Aumento de la inestabilidad del terreno	Construcción	Compatible (-36)
Hidrogeología	Alteración potencial de la hidrogeología	Construcción	Compatible (-49)
Calidad del Agua	Riesgo de contaminación de aguas superficiales	Construcción	Compatible (-24)
Flora y Vegetación	Intervención de vegetación ornamental	Construcción	Moderado (-70)
Medio humano	Alteración de la dimensión geográfica de la población	Construcción	Moderado (-84)
	Alteración de la dimensión demográfica de la población	Construcción	Moderado (-66)
	Alteración de la dimensión antropológica de la población	Construcción	Moderado (-66)
	Alteración de dimensión socioeconómica de la población	Construcción	Severo (-126)
	Intervención de dimensión bienestar social de la población	Construcción	Severo (-112)
Medio construido	Alteración de la conectividad local	Construcción	Severo (-112)
	Modificación de la conectividad local	Operación	Significativo (140)
Patrimonio Cultural	Afectación de elementos de interés arqueológico/paleontológico	Construcción	Compatible (-20)
Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje y accesibilidad a atractivos turísticos	Construcción	Moderado (-56)

En síntesis, la evaluación de impacto ambiental determinó que los principales efectos negativos en la fase de construcción son: aumento de emisiones atmosféricas, aumento de emisiones de ruido. Además, se identifica impactos relevantes sobre la dimensión socioeconómica y de bienestar social de la población, e impactos sobre la conectividad durante las actividades de construcción.

En la fase de operación, se evidencia un impacto negativo de relevancia, correspondiente a emisiones acústicas. Asimismo, destacan impactos positivos, como el mejoramiento de la dimensión socioeconómica y de la conectividad.

7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

La Sociedad Concesionaria será la única responsable de la aplicación e implementación de las medidas que establece el presente plan, sin perjuicio que ellas sean ejecutadas mediante Empresas Contratistas, según corresponda.

Cabe destacar, una vez determinadas las expropiaciones definitivas del proyecto, se deberán evaluar en detalle los impactos del proyecto sobre el Medio Humano y proponer medidas ambientales adicionales de ser necesario.

En la tabla siguiente se presenta una síntesis de las medidas a adoptar como parte del Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación, según elemento ambiental afectado e impacto ambiental identificado del Proyecto.

Tabla N°7-1. Plan de medidas de mitigación

Fase del Proyecto	Componente Ambiental	Descripción Medida
Construcción	Calidad del aire	Riego de superficies por tránsito vehicular a través de caminos pavimentados y no pavimentados
		Humectación de material residual y granular
		Cubierta de camiones tolva
		Lavado de ruedas y carrocería de vehículos de transporte previo a la salida de faenas (limpieza de ruedas)
		Restricción horaria en transporte de materiales y días de preemergencia ambiental
		Restricción de velocidad de circulación a 40 km/h frente a asentamientos
		Cierre perimetral con malla raschel en frentes de trabajo
		Mantenimiento adecuado de vehículos y maquinaria (control de documentos y mantención)
		Información a la comunidad previo a actividades molestas
Capacitación de trabajadores		
Operación	Calidad del aire	Limpieza Ruta Concesionada (aspirado y lavado)
		Mantenimiento adecuado de vehículos y maquinaria
		Capacitación a operarios
		Monitoreo de Gases (red de sensores asociado al sistema de ventilación)
Construcción	Ruido	Cierre perimetral de faenas (14 piques)
		Mantenimiento adecuado de la maquinaria
		Restricción velocidad de circulación en faenas
		Barreras acústicas temporales en superficie
		Insonorización de todos los piques y cavernas
		Restricción horaria de trabajos molestos
		Información a la comunidad previo de actividades molestas
		Capacitación de trabajadores
Plan de monitoreo de ruidos (mediciones quincenales, según avance de obras)		
Operación	Ruido	Plan de monitoreo de ruidos (medición trimestral durante primeros 3 años; anual posteriormente)
Construcción	Relieve	Plan de monitoreo de sostenimiento de estructuras
Construcción	Hidrogeología	Plan de prevención y control de afloramientos freáticos
		Capacitación a trabajadores
Construcción	Calidad del agua	Plan de construcción programada sobre el Canal San Carlos
		Plan de prevención de contingencias y emergencias
Construcción	Vibraciones	Capacitación a trabajadores
		Delimitación de zona de amortiguación entre faenas y receptores
Construcción	Flora y Vegetación	Protección de flora y vegetación fuera de áreas autorizadas
		Disposición de afiches educativos en lugares de trabajo
		Acceso a los frentes de trabajo sólo por accesos habilitados
		Capacitación a los trabajadores
Construcción	Dimensión geográfica	Programa de desvíos de tránsito
		Coordinación con la Municipalidades
		Plan de comunicación con la comunidad
Construcción	Dimensión antropológica	Programa de desvíos de tránsito
		Programa de información y difusión
		Capacitación a los trabajadores
		Relocalización de animitas
Construcción	Dimensión	Programa de desvíos de tránsito

Fase del Proyecto	Componente Ambiental	Descripción Medida
	socioeconómica	Programa de información y difusión
		Mantenimiento de acceso a servicios comerciales
		Señalética informando continuidad de servicios comerciales
		Capacitación a los trabajadores
Construcción	Dimensión bienestar básico	Programa de desvíos de tránsito
		Plan de información y difusión
		Mantenimiento de acceso a sectores de equipamiento comunitario
		Plan de remoción y reposición de servicios
Construcción	Conectividad territorial	Implementación cercos sanitarios en sectores expropiados
		Programa de desvíos de tránsito
		Plan de información y difusión
Construcción	Patrimonio cultural y arqueológico	Bandereros entrada/salida de vehículos de faenas
		Plan de supervisión arqueológica de actividades de excavación
		Capacitación de trabajadores
Operación	Suelo	Plan de contingencia
Operación	Suelo	Cierre de la Instalación de Faenas
Construcción	Flora y Vegetación	Monitoreo de Sectores de Paisajismo
Construcción	Calidad del aire	Plan de compensación de emisiones (2,15 ha / ton de área verde)
Construcción	Flora y vegetación	Implementación proyecto urbano paisajístico

Tabla N°7-2. Plan de medidas de reparación

Fase del Proyecto	Componente Ambiental	Descripción Medida
Operación	Suelo	Cierre de la Instalación de Faenas
Construcción	Flora y Vegetación	Monitoreo de Sectores de Paisajismo

Tabla N°7-3. Plan de medidas de compensación

Fase del Proyecto	Componente Ambiental	Descripción Medida
Construcción	Calidad del aire	Plan de compensación de emisiones (2,15 ha / ton de área verde)
Construcción	Flora y vegetación	Implementación proyecto urbano paisajístico

8. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

Los riesgos de mayor relevancia detectados en el proyecto se presentan en la tabla siguiente.

Tabla N°8-1. Riesgos de mayor relevancia para el proyecto

Tipo de Riesgo	Riesgos	Fases	
		Construcción	Operación
Natural	Sismos	X	X
	Crecidas o inundaciones	X	X
	Condiciones Climáticas	X	X
Antrópico	Incendio	X	X
	Accidentes de tránsito	X	X
	Derrame de sustancias peligrosas	X	-
	Uso de equipos y maquinaria pesada	X	-
	Derrumbes	X	-
	Riesgo por exposición a CO y NO2	X	X

Para cada uno se define un Plan de Prevención de Contingencias y Plan de Emergencias.

El Plan de Prevención de Contingencias contiene las medidas operacionales y criterios de diseño destinados a evitar o minimizar la ocurrencia de situaciones accidentales de riesgo para las personas y el medio ambiente.

El Plan de Emergencias tiene como finalidad proteger la vida y seguridad de los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente, además de minimizar las pérdidas de equipos y materiales que resulten de la emergencia, en la eventualidad que el Plan de Prevención de Contingencias se vea superado.

9. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El objetivo del Plan de Seguimiento consiste en asegurar que las variables ambientales relevantes del proyecto que originan la necesidad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental, evolucionen según lo establecido en el mismo. Con estas medidas, se tiende a verificar los impactos ambientales identificados, y detectar y prevenir la ocurrencia de efectos ambientales no identificados.

Si como consecuencia de la aplicación del Plan de Seguimiento se detecta que las medidas específicas establecidas en el Plan no cumplen con sus finalidades o que el estado de los elementos del medio ambiente no evolucionó de acuerdo a lo previsto en la evaluación respectiva, se rediseñará el Plan de Manejo Ambiental.

Tabla N°9-1. Plan de seguimiento ambiental fase de construcción

Descripción medida seguimiento	Impacto Potencial	Variables a Monitorear y Parámetro de Comparación	Duración y Frecuencia	Método
MS-MM-CA1/CA2/CA3/CA4/CA7/CA8. Inspecciones cumplimiento de medidas de mitigación calidad del aire.	Aumento el emisiones atmosféricas	MS-MM-CA1. En sectores de tránsito vehicular en obra y frentes de trabajo, especialmente durante actividades que involucren movimientos de tierra. MS-MM-CA2. En sectores de frentes de trabajo con acopio temporal de material de proceso (residual o granular) por un período mayor a 48 horas. MS-MM-CA3/CA4/CA7. En sectores de frentes de trabajo, especialmente durante actividades que involucren movimientos de tierra. MS-MM-CA8. En instalaciones de faenas.	La verificación de las medidas se realizará de la siguiente forma: MS-MM-CA1/CA2/CA3/CA4. Se verificará diariamente, dejando registro de ello. MS-MM-CA7. Se verificará semanalmente, dejando registro de ello. MS-MM-CA9. Se verificará previo al inicio de las obras o cada vez que se integre una maquinaria o vehículo nuevo.	MS-MM-CA1. Se verificará la ejecución de la medida mediante la obligación al encargado del camión aljibe, quien tendrá que registrar la superficie humectada, cantidad de agua utilizada y frecuencia de riego por día. MS-MM-CA2. Se dispondrá de un encargado ambiental en la faena, quien verificará la ejecución de la medida de humectación en material de proceso. MS-MM-CA3. Se deberá implementar un sistema que asegure la cubierta de camiones tolva cada vez que son cargados o cuando salen o ingresan a faenas con carga. MS-MM-CA4. Se deberá implementar una plataforma de lavado a la salida de las faenas la que consiste en una superficie de hormigón, cuyas aguas residuales se canalizan a cámaras decantadoras que permitan recuperar el material sedimentado. Los vehículos que salgan de la faena deberán pasar por esta plataforma, de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> • El camión se ubicará sobre la plataforma de lavado. • El chofer detendrá el motor y se mantendrá siempre a la vista. • El operador de lavado, procederá a lavar las ruedas del camión siguiendo el siguiente orden: <ol style="list-style-type: none"> a) Tomará la manguera de lavado con guantes de goma. b) Abrirá la llave de agua y procederá a la limpieza de las ruedas, dirigiendo el chorro de agua a toda la superficie del neumático. c) Cuando se encuentre con borra seca, con un elemento contundente, golpeará suavemente, siempre apoyado con el chorro de agua. d) Si el chofer no alcanzara a colocar los dos ejes de rueda del camión sobre la plataforma de lavado, una vez terminado el lavado de un eje deberá mover el camión para repetir el ciclo de lavado para el 2° eje de ruedas. Terminada la labor, el operador de lavado autorizará al chofer la salida de la plataforma a la vez que el trabajador comenzará la limpieza de la superficie de trabajo y orden de los materiales. MS-MM-CA7. Se dispondrá de un encargado ambiental en faena, quien verificará la ejecución de la medida de cierre perimetral mediante la observación visual en terreno. Se verificará que el estado de las barreras (mallas raschel, polietileno o paneles de maderas tipo OSB) sea óptimo, es decir, limpias y sin roturas, de manera de cumplir con el objetivo de retener el material en suspensión. En el caso que el cierre o la barrera de protección se encuentre en mal estado, se deberá exigir la reposición inmediata. MS-MM-CA8. Se dispondrá de un encargado ambiental en la faena, quien verificará la ejecución de la medida mediante la revisión periódica de certificados de mantenimiento
MS-MM-RU1/RU2/RU4/RU5. Inspecciones cumplimiento de medidas de mitigación ruido MS-MM-RU9. Monitoreo de niveles de presión sonora.	Aumento del nivel de ruido	MS-MM-RU1/RU2/RU4/RU5. No aplica. Se realizarán inspecciones que serán registradas. MS-MM-RU9. Presión	La verificación de las medidas se realizará de la siguiente forma: MS-MM-RU1/RU4/RU5. Se verificará mensualmente, dejando	MS-MM-RU1. Se dispondrá de un encargado ambiental en faena, quien verificará la ejecución de la medida de cierre perimetral mediante la observación visual en terreno. Se verificará que el estado de las barreras acústicas. En el caso que el cierre o la barrera de protección se encuentre en mal estado, se deberá exigir la reposición inmediata.

Descripción medida seguimiento	Impacto Potencial	Variables a Monitorear y Parámetro de Comparación	Duración y Frecuencia	Método
		sonora.	registro de ello. MS-MM-RU2. Se verificará previo al inicio de las obras o cada vez que se integre una maquinaria o vehículo nuevo. MS-MM-RU6. Se verificará semanalmente, dejando registro de ello. MS-MM-RU9. Se efectuaran monitoreos quincenales en los frentes de trabajo con actividades generadoras de ruidos asociados a receptores sensibles.	MS-MM-RU2. Se dispondrá de un encargado ambiental en la faena, quien verificará la ejecución de la medida mediante la revisión periódica de certificados de mantenimiento MS-MM-RU4. La cercanía entre la barrera acústica temporal y la fuente de ruido debe ser la menor posible. La altura considerada será de al menos 1,5 m. MS-MM-RU6. Se coordinará con las municipalidades involucradas, los horarios con actividades ruidosas fuera del horario diurno. MS-MM-RU8. Las mediciones de niveles de presión sonora se realizarán según los procedimientos de medición mencionados en el título V, artículo 19° del D.S. N° 38/2011 MMA. Se enviará para revisión y aprobación del Inspector Fiscal, con al menos 3 días de antelación los puntos que serán monitoreados, según el plan de trabajo desarrollado por la Sociedad Concesionaria. Se enviarán para revisión y aprobación del Inspector Fiscal, 10 días hábiles luego de realizadas las mediciones los resultados del informe incluyendo medidas de mitigación si son requeridas.
MS-MM-DG1. Seguimiento de Programa de Desvío de Tránsito. MS-MM-DG2. Seguimiento de PMCD. MS-MM-DG3. Coordinación de reuniones con los municipios. MS-MM-DG4. Seguimiento de PID.	Alteración de la dimensión geográfica.	No aplica.	MS-DG1/DG2/DG4. Semanalmente una vez ejecutado el desvío de tránsito. MS-DG3. Las coordinaciones con las Ilustres Municipalidades de Ñuñoa, La Reina, Peñalolén y Macul, se realizarán de acuerdo a lo requerido por el desarrollo de las obras.	MS-MM-DG1. Registros fotográficos de la señalética en desvíos. MS-MM-DG2. Registros fotográficos de señalética dirigida a peatones y acceso a residencias. MS-MM-DG3. Se desarrollarán reuniones de coordinación con los Municipio involucrados a fin de incorporar medidas y formas de difusión con la comunidad en conjunto. MS-MM-DG4. Entrevistas aleatorias a vecinos sobre conocimiento del plan, Sistematización de reclamos u observaciones, etc.
MS-MM-DS1. Seguimiento de Desvíos de Tránsito. MS-MM-DS2. Seguimiento de PMCD. MS-MM-DS2. Seguimiento de PID. MS-MM-DS3/DS4. Mantención de accesos y señalética de servicios comerciales.	Alteración de la dimensión socioeconómica.	No aplica.	MS-DS1/DS2/DS3/DS4/DS5. Semanalmente una vez ejecutado el desvío de tránsito	MS-MM-DS1/DS2/DS3/DS4/DS5. Registros fotográficos de la señalización y estado de acceso a servicios comerciales, entrevistas aleatorias a vecinos y comerciantes sobre conocimiento del plan, sistematización de reclamos u observaciones, etc.
MS-MM-DB1. Seguimiento de Desvíos de Tránsito. MS-MM-DB2. Seguimiento de PMCD. MS-MM-DB3. Seguimiento de PID. MS-MM-DB4. Mantención de accesos a equipamiento	Alteración de la dimensión bienestar social básico de la población.	No aplica.	MS-DB1/DB2/DB3/DB4. Semanalmente una vez ejecutado el desvío de tránsito.	MS-MM-DB1/DB2/DB3/DB4. Registros fotográficos de la señalización y estado de acceso a servicios comerciales, entrevistas aleatorias a vecinos y comerciantes sobre conocimiento del plan, sistematización de reclamos u observaciones, etc.

Descripción medida seguimiento	Impacto Potencial	Variables a Monitorear y Parámetro de Comparación	Duración y Frecuencia	Método
comunitario. MS-MM-CL1. Seguimiento de Desvíos de Tránsito. MS-MM-CL2. Seguimiento de PMCD. MS-MM-CL3. Seguimiento de PID.	Alteración de la conectividad territorial.	No aplica.	MS-CL1/CL2/CL3. Semanalmente una vez ejecutado el desvío de tránsito.	MS-MM-CL1/CL2/CL3. Registros fotográficos de la señalización y estado de acceso a servicios comerciales, entrevistas aleatorias a vecinos y comerciantes sobre conocimiento del plan, sistematización de reclamos u observaciones, etc.

Tabla N°9-2. Plan de seguimiento ambiental fase de operación

Descripción	Impacto Potencial	Variables a Monitorear y Parámetro de Comparación	Duración y Frecuencia	Método
MS-MM-CA1. Inspecciones cumplimiento de medidas de mitigación calidad del aire. MS-MM-CA4. Monitoreo de gases en túnel. MS-MC-CA1. Compensación de emisiones atmosféricas.	Aumento de emisiones atmosféricas.	MS-MM-CA1. No aplica. Se realizarán inspecciones que serán registradas. MS-MM-CA4. Monitoreo de CO, CO2 y NOx. MS-MC-CA1. Monitoreo de Plan de Compensación.	Las inspecciones se realizaran durante la ejecución del Proyecto. La verificación de las medidas se realizará de la siguiente forma: MS-MM-CA1/CA4. Se verificará diariamente, dejando registro de ello.	MS-MM-CA1. Se verificará la ejecución de la medida mediante la obligación del Concesionario de registrar la superficie de la ruta limpia. MS-MM-CA4. Se dispondrá de un encargado del sistema de ventilación, quien verificará la ejecución de la medida mediante la revisión periódica. MS-MC-CA1. Se realizará un Plan de Compensación de emisiones, enfocado a mitigar el impacto por MP10, y NOx. Para cumplir lo dispuesto en el D.S. N° 66/2010 (PPDA), Artículo 98 números 1 y 2, se deberán compensar las emisiones en un 150%, del monto total anual de emisiones sobrepasado. Según lo estipulado en el Decreto Supremo N° 66 del 2010 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, "Revisa, reformula y actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA)", en su Artículo 98, el cual indica que todos los proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de impacto Ambiental (SEIA) que sobrepasen los límites establecidos están obligados a compensar sus emisiones atmosféricas. En este contexto, el titular debe presentar un plan de compensación de emisiones para MP10 y NOx. El Plan de Compensación de Emisiones para MP10, puede desarrollarse en base a dos metodologías. La primera es compensación de emisiones atmosféricas a través áreas verdes y la segunda corresponde a la compensación de emisiones a través de la pavimentación de calles. Para compensar MP10 a través de áreas verdes, se puede crear o mantener un área verde, para ello se ha establecido un factor de 2,15 ha x 1 tonelada/año (por tonelada que sobrepase el límite establecido), además se establecen densidades según si la superficie se encuentra en áreas urbanas o naturales, con porcentajes mayoritariamente de especies nativas adaptadas al clima mediterráneo. La otra opción de compensar las emisiones de MP10, corresponde a la pavimentación de calles. La pavimentación es una medida viable para la compensación MP10 resuspendido, ya que la pavimentación permite una reducción de emisión significativa. Se debe seleccionar calles en Santiago (calles no pavimentadas), las cuales tengan un flujo considerable de vehículos que circulen por ellas. Luego se debe estimar la emisión de polvo resuspendido en la calle sin pavimentar y luego con pavimentar. La diferencia entre la situación base y la situación con proyecto, corresponderá a la reducción de emisiones por concepto de pavimentación. Para la compensación de NOx, existe la alternativa de recurrir a la chatarrización, es decir el retiro de circulación de vehículos que por su antigüedad o falta de tecnología emiten grandes cantidades de contaminantes atmosféricos. Otra alternativa es la compra y/o utilización de

Descripción	Impacto Potencial	VARIABLES a Monitorear y Parámetro de Comparación	Duración y Frecuencia	Método
				emisiones disponibles provenientes de fuentes fijas, sin embargo esta medida queda sujeta, a la aprobación tanto de la secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Medio Ambiente, así como de la SEREMI de salud, de la Región Metropolitana.
MS-MM-RU1. Monitoreo de niveles de presión sonora.	Aumento del nivel de ruido.	Presión sonora.	La verificación de las medidas se realizará de la siguiente forma: MS-MM-RU1. Se efectuarán monitoreos semestrales en los primeros 3 años de la concesión y desde el cuarto año en adelante, se realizarán una vez por año.	MS-MM-RU1. Las mediciones de niveles de presión sonora se realizarán según los procedimientos de medición mencionados en el título V, artículo 19° del D.S. Nº 38/2011 MMA. Se enviará para revisión y aprobación del Inspector Fiscal, con al menos 3 días de antelación los puntos que serán monitoreados, según el plan de trabajo desarrollado por la Sociedad Concesionaria. Se enviarán para revisión y aprobación del Inspector Fiscal, 10 días hábiles luego de realizadas las mediciones los resultados del informe incluyendo medidas de mitigación si son requeridas.
MS-MR-FV1. Seguimiento Proyecto de Paisajismo.	Afectación de especies vegetales ornamentales.	MS-MR-FV1. Especies de vegetación a plantar.	La verificación de las medidas se realizará de la siguiente forma: MS-MR-FV1. Se efectuarán monitoreos mensuales en las áreas verdes de la Av. Vespucio, entre príncipe de gales y los presidentes	MS-MR-FV1. Se dispondrá de un encargado ambiental en faena, quien verificará la ejecución.

10. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

El EIA contiene un análisis del marco legal y plan de cumplimiento de la legislación aplicable al proyecto.

En él se analizaron los siguientes tópicos:

- La identificación de las normas ambientales aplicables al proyecto o actividad.
- La descripción de la forma y fases en las que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en la normativa ambiental, incluyendo indicadores de cumplimiento.
- El listado de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al proyecto o actividad.

Se lista a continuación la normativa específica aplicable al proyecto.

Tabla N°10-1. Normativa ambiental aplicable

Componente Ambiental	Normativa Ambiental	Fase Proyecto
Normativa General	Decreto Supremo N° 100/2005. Constitución Política de la República de Chile.	Construcción / Operación
	Ley N°19.300/1994. Ley Bases Generales del Medio Ambiente.	Construcción / Operación
	Ley 20.417/2010. Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.	Construcción / Operación
	D.S.N°40/2012. Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.	Construcción / Operación
	D.S.N°30/2013. Aprueba Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación.	Construcción / Operación
	D.S.N°31/2013. Aprueba Reglamento del Sistema Nacional de Información de fiscalización y de los registros públicos de Resoluciones de Calificación Ambiental y de Sanciones.	Construcción / Operación
	Resolución Exenta N°276/2013. Dicta e instruye normas de carácter general sobre el Procedimiento de Fiscalización Ambiental de Normas de Calidad, Normas de Emisión y Planes de Prevención y/o Descontaminación.	Construcción / Operación
	Resolución Exenta N°223/2015. Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental.	Construcción / Operación
	Resolución Exenta N°1518/2013. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución Exenta N°574/2012 que requiere información que indica e instruye la forma y el modo de presentación de los antecedentes solicitados.	Construcción / Operación
	Decreto Ley N°2.186/1978. Aprueba Ley Orgánica de Procedimiento de Expropiaciones.	Construcción / Operación
Calidad del Aire	D.S.N°144/1961. Establece Normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.	Construcción
	Resolución 1215/1978. Establece Normas Sanitarias destinadas a Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica.	Construcción

Componente Ambiental	Normativa Ambiental	Fase Proyecto
	D.S.N°279/1983. Reglamento para el control de la emisión de contaminantes de vehículos motorizados de combustión interna.	Construcción
	D.S.N°594. Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas en los lugares de trabajo.	Construcción / Operación
	D.S.N°138/2005. Establece obligación de declarar emisiones que indica.	Construcción
	D.S.N°75/1987. Establece condiciones para el transporte de carga.	Construcción
	D.SN°211/1991. Establece normas de emisión de vehículos motorizados livianos.	Construcción / Operación
	D.S.N°54/1994. Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos.	Construcción / Operación
	D.S.N°55/1994. Establece Normas de contaminantes aplicables a los vehículos pesados.	Construcción / Operación
	D.S.N°4/1994. Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.	Construcción / Operación
	D.S.N°95/2007. Modifica normas de emisión aplicables a vehículos motorizados livianos, medianos y pesados, contenidas en el D.S.N°211/1991, D.S.N°54/194 y el D.S.N°55/1994.	Construcción / Operación
	D.S.N°47/1992. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	Construcción
	D.S.N°66/2010. Revisa, reformula y actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA).	Construcción / Operación
Ruido	D.S. N°594/2000. Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas en los lugares de trabajo.	Construcción
	D.S. N° 38/2011. Establece norma de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146/1997. MMA.	Construcción / Operación
Agua Potable	D.F.L. N° 725/1967. Código Sanitario. Modif. Ley N°20.724/2014. MINSAL.	Construcción
	D.S. N° 735/1969. Reglamento de los Servicios de Agua destinados al consumo humano. Modif. D.S. N°76/2010. MINSAL.	Construcción / Operación
	Decreto Supremo N°594/1999. Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Construcción / Operación
	Decreto Supremo N°446/2006. Declara Normas Oficiales de la República de Chile.	Construcción / Operación
Agua Servida	D.F.L. N°725/1967. Código Sanitario	Construcción

Componente Ambiental	Normativa Ambiental	Fase Proyecto
	D.S. N°594/1999. Aprueba reglamento de las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modif. Dcto. N°28/2012. MINSAL. Aplica Art. 12, Art. 12 y Art. 15.	Construcción / Operación
Suelo	Decreto Ley N° 3.557/1980. Establece disposiciones sobre protección agrícola. Modif. Ley N° 20.308/2008. MINAGRI.	Construcción
Sustancias peligrosas	D.S. N°594/1999. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modif. Dcto. N°28/2012. MINSAL.	Construcción
	D.S. N° 78/2009. Aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. MINSAL.	Construcción
	Norma Chilena N° 2.190/1993. Sustancias Peligrosas. Marcas, etiquetas y rótulos para información de riesgo asociado a la sustancia. MINTRATEL.	Construcción
	D.S. N° 298/1994. Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Modif. Dcto. N° 116/2002. MINTRATEL.	Construcción
Combustibles	D.S. N° 160/2008 Nuevo Reglamento de Seguridad para Combustible Líquidos (Deroga a D.S. N° 379/85 y D.S. N° 90/96) Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	Construcción
Residuos líquidos	D.S. N°594/1999. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modif. Dcto. N°28/2012. MINSAL. Aplica Art. 26.	Construcción
Residuos Sólidos	D.F.L. N°725/1967. Código Sanitario. Modif. Ley N° 20.724/2014. MINSAL Aplica Art.79° y 80° sobre autorización de lugares para manejo y almacenamiento de basuras y desperdicios	Construcción
	D.S. N°594/1999. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modif. Dcto. N°28/2012. MINSAL. Aplica Art. 16 al 20.	Construcción
	D.S. N°148/2003. Reglamento Sanitario sobre Residuos Peligrosos. MINSAL.	Construcción
	D.S. N°1/2013. Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.	Construcción
Electricidad	Decreto con Fuerza de Ley N°4/2007. Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N°1/1982, del Ministerio de Minería, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica, modificada por ley 20.720 de fecha 9 de enero de 2014.	Construcción / Operación
	Decreto Supremo N°327/1998. Fija Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos	Construcción / Operación
	Norma Oficial NSEG 5 E. n. 71. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes.	Construcción / Operación
	Norma Oficial NSEG 6 E. n. 71. Reglamento de Cruces y Paralelismos de Líneas Eléctricas.	Construcción / Operación
Patrimonio Cultural y Arqueológico	Ley N° 17.28/1970. Ley de Monumentos Nacionales, y su Reglamento (D.S. N°484/1990). Modif. Ley N°20.423/2010. Ministerio de Educación.	Construcción
	D.S. N°484/1991. Reglamento de la Ley de Monumentos Nacionales	Construcción

Componente Ambiental	Normativa Ambiental	Fase Proyecto
Medio Construido	D.S. N°158/1980. Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por camino públicos. Modif. Dcto. N°1.910/2003. MOP.	Construcción y Operación
Ordenamiento Territorial	D.F.L. N°458/1975. Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC). Modif. Ley N° 20.741/2014. MINVU.	Construcción y Operación
	D.S. N°47/1992. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	Construcción y Operación

A continuación se identifican los permisos sectoriales aplicables.

Tabla N°10-2. Permisos sectoriales aplicables

Artículo	Permiso	Norma	Aplicabilidad al proyecto
140	Para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.	Artículos 79 y 80 del D.F.L. N°725/67. Código Sanitario.	Si aplica , el proyecto contempla el acopio temporal de residuos en instalaciones de faenas que serán trasladados periódicamente a lugares de disposición final debidamente autorizados.
142	Para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.	Artículo 29 del D.S. N°148/03, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos del MINSAL.	Si aplica , el proyecto contempla el acopio temporal de residuos peligrosos en volúmenes inferiores a 12 lt. de residuos peligrosos los que serán almacenados temporalmente en un lugar especialmente diseñado para dicho propósito el cual estará ubicado en las instalaciones de faenas, los cuales serán retirados periódicamente para por una empresa debidamente autorizada hacia su disposición final en lugares que cumplan con todos los permisos correspondientes.

11. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

El proyecto no presenta compromisos ambientales voluntarios.