

Califica Ambientalmente el proyecto “Proyecto Los Bronces Integrado”

Santiago

VISTOS:

1°. El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), su Adenda de 30 de septiembre de 2020 y sus Adendas Complementarias de fecha 25 de mayo de 2021 y de fecha 3 de noviembre de 2021, del proyecto “Proyecto Los Bronces Integrado”, presentado por Anglo American Sur S.A. con fecha 19 de julio de 2019.

2°. Los pronunciamientos y observaciones de los órganos de la administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación del EIA, y que se detallan en el Capítulo 3 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) del EIA del proyecto “Proyecto Los Bronces Integrado”.

3°. El ICE del EIA del proyecto “Proyecto Los Bronces Integrado” de 22 de abril de 2022.

4°. La Resolución Exenta N°12, de fecha 27 de junio de 2007, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que calificó favorablemente el Proyecto “Expansión-2 Mina Los Bronces”; La Resolución Exenta N° 3159, de 26 de noviembre de 2007, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que califica favorablemente el Proyecto “Proyecto Desarrollo Los Bronces”; La Resolución Exenta N°498, de fecha 2 de noviembre de 2015, de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana, que calificó favorablemente el Proyecto “ Fase 7 Los Bronces”; La Resolución Exenta N°294, de fecha 23 de junio de 2017, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, que calificó favorablemente el Proyecto “ Mejoramiento Oficinas, Habitaciones y Servicios Pérez Caldera”.

5°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental del EIA del proyecto “Proyecto Los Bronces Integrado”.

6. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA); la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Ley N° 18.575, Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; Decreto N°40, de fecha 06 de abril de 2022, del Ministerio de Medio Ambiente, que nombra Directora Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón

CONSIDERANDO:

1°. Que, Anglo American Sur S.A. (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el EIA del proyecto “Proyecto Los Bronces Integrado” (en adelante, el Proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	Anglo American Sur S.A.
Rut	9649122-0
Domicilio	Isidora Goyenechea 2800, piso 46, Las Condes.
Teléfono	22306000
Nombre representante legal	Rodrigo Benjamín Subiabre Valdés



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2155784408>

Rut representante legal	9649122-0
Domicilio representante legal	Isidora Goyenechea 2800, piso 46, Las Condes.
Teléfono representante legal
Correo electrónico Titular o representante legal	rodrigo.subiabre@angloamerican.com

2°. Que, conforme se indica en el ICE, de fecha 22 de abril de 2022, la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental ha recomendado rechazar el Proyecto, basándose en que, si bien se determinó que el Proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en el Considerando 10 de este documento, y con los requisitos de carácter ambiental para el otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales aplicables identificados en la sección 11, durante la evaluación ambiental, el Titular del Proyecto no cumple con los requisitos del art 62 del RSEIA para una calificación favorable, ya que al no aportar información suficiente que permitiera descartar la generación de riesgo para la salud de la población, no se hace cargo de los efectos características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300, conforme se explica en el numeral 6.2.1. del Informe Consolidado de Evaluación, previamente individualizado.

3°. Que, la Directora Ejecutiva del SEA resolvió aprobar íntegramente el contenido del ICE de 22 de abril de 2022, el que forma parte integrante de la presente Resolución. Por lo tanto, conforme a lo indicado en el artículo 60 inciso segundo del Reglamento del SEIA, se excluyen de la presente Resolución las consideraciones técnicas en que se fundamenta.

4°. Que, según lo señalado en el EIA y sus anexos, en su Adenda, y en sus Adendas Complementarias, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la descripción del Proyecto es la que a continuación se indica:

4.1. ANTECEDENTES GENERALES	
Objetivo general	<p>El Proyecto Los Bronces Integrado tiene por objetivo realizar obras complementarias que permitan adecuar y optimizar el actual plan minero de la mina Los Bronces. En ese entendido, el proyecto mantendrá tanto los actuales niveles de alimentación de la planta de 180 mil t/día, como la vida útil aprobada ambientalmente por la RCA 3159/2007 proyecto “Desarrollo Los Bronces” considerada hasta el año 2036. El proyecto plantea que no se aumentará la capacidad de los depósitos de estériles, ni de relaves; y que no requerirá más aguas frescas.</p> <p>El titular expone que el desarrollo del Proyecto Los Bronces Integrado se ha diseñado para cumplir con Criterios de Sustentabilidad que se relacionan con la no afectación de glaciares, de recursos de aguas superficiales y subterráneos, de biodiversidad y con no tener aportes de material particulado sedimentable (MPS) que puedan afectar a glaciares descubiertos.</p>
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	<p>Artículo 3 del D.S. 40/2021 Reglamento del SEIA:</p> <p>Literal i.1) Proyectos de desarrollo minero sobre 5.000 ton/mes</p> <p><i>“Se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes)”</i></p> <p>Como tipologías secundarias:</p> <p><u>Literal b.1.</u> <i>“Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV)”</i></p> <p>Para la fase de operación de la mina subterránea, se requiere de la provisión de energía, por tanto, se construirán dos tramos de líneas que se conectan a la línea de transmisión eléctrica de 66 kV, proveniente de</p>

la subestación Confluencia, la cual será conectada a un patio de mufas ubicados en una plataforma denominada “Plataforma 3.600”.

Literal b.2. “Se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte”.

Para la provisión de energía del nuevo yacimiento Los Bronces Subterráneo, se requiere de las siguientes subestaciones eléctricas:

- Ampliación de Subestación existente en 2 MVA para Ampliación Campamento Pérez Caldera
- Nueva Subestación al interior de yacimiento Los Bronces Subterráneo de 50 MVA
- Ampliación en dos paños de transformadores en Subestación Confluencia

Literal ñ.2. “Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).

Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg). Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace”.

Para la fase de operación del nuevo yacimiento Los Bronces Subterráneo, se requiere contar con un nuevo polvorín para almacenar la cantidad de explosivos (sustancia peligrosa explosiva) que permitan contar con un suministro de 8.000 t/año (aproximadamente 22.000 kg/día).

Literal ñ.3. “Producción, disposición o reutilización de sustancias inflamables que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos diarios (80.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias inflamables en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos (80.000 kg).

Se entenderá por sustancias inflamables en general, aquellas señaladas en la Clase 2, División 2.1, 3 y 4 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace.

Además, los residuos se considerarán sustancias inflamables si presentan cualquiera de las propiedades señaladas en el artículo 15 del decreto supremo N° 148, que aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, de 2003, del Ministerio de Salud, o aquel que lo reemplace. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9 del presente artículo.”

Para la fase de operación del nuevo yacimiento Los Bronces Subterráneo, se requiere la provisión y almacenamiento de sustancias peligrosas al interior de la Mina Subterránea. En particular se requieren estanques de almacenamiento de combustible diésel (sustancia peligrosa inflamable) con una capacidad total de 226 m³ (equivalente a 192 [t], considerando una densidad media de 0,85 [t/m³]).

Literal ñ.4. “Producción, disposición o reutilización de sustancias corrosivas o reactivas que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ciento veinte mil kilogramos diarios (120.000 kg/día).

Capacidad de almacenamiento de sustancias corrosivas o reactivas en una cantidad igual o superior a ciento veinte mil kilogramos (120.000 kg).

Se entenderá por sustancias corrosivas, aquellas señaladas en la Clase 8 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace.

Se entenderá por sustancias reactivas, aquellas señaladas en la Clase 5 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace. Los residuos se considerarán sustancias corrosivas o reactivas si se encuentran en las hipótesis de los artículos 17 o 16 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, respectivamente, o aquel que lo reemplace. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9. de este artículo”.

En el contexto de la gestión de las aguas de proceso, producto del desmantelamiento del embalse Los Bronces, se requiere efectuar una ampliación de la planta de neutralización de aguas de contacto de Los Bronces existente.

La ampliación implica la ampliación del sistema de acondicionamiento de cal en una capacidad de 375 ton/día de cal viva a preparar (80% de pureza), además de la incorporación de nuevos estanques de almacenamiento de cal viva con una capacidad total de 1.600 ton (2 estanques nuevos de 700 ton en sector Los Bronces y habilitación de estanque de 200 ton en sector San Francisco).

En cuanto al Literal P *“Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reserva de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita”*, el Titular señaló en el Capítulo de Descripción de Proyecto del EIA, que *“el Proyecto ha sido diseñado considerando Criterios de Sustentabilidad, que conllevan la no afectación de glaciares y no afectación a la biodiversidad en áreas protegidas. En particular, la fase subterránea se desarrolla en roca primaria, y, el método de explotación seleccionado “Sublevel Stoping con pilares y relleno de caserones”, evitando la afectación de los objetos de conservación del Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca; además, el Proyecto no contempla obras ni desarrolla actividades que se ubiquen en dicha área bajo protección oficial, ni en su entorno adyacente.*

De este modo, que el Proyecto considere partes, obras y acciones bajo la superficie de la parte alta de la cuenca del Estero De La Yerba Loca y emplazadas en roca primaria con una permeabilidad muy baja a nula, lleva a concluir que tampoco está en el entorno adyacente del Santuario, dado que dicha roca no permite el desarrollo de acuíferos, no habiendo conexión con la superficie, por lo que es posible descartar afectación de cauces superficiales. Además, la muy baja a nula permeabilidad ya referida, tampoco permite el desarrollo de flujos subterráneos, descartándose la afectación a flujos asociados en roca secundaria (donde de acuerdo al modelo hidrogeológico solo se desarrollan acuitardos).

Es relevante señalar, que el diseño de la fase subterránea fue fruto de 6 años de ingeniería, donde se consideraron distintas modalidades de explotación, primando la modalidad más sustentable a través de la implementación de tecnología pionera en nuestro país para el desarrollo de la explotación subterránea, que permite explotar el yacimiento Los Bronces Subterráneo sin generar afectación en los objetos de protección

	<p><i>del Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca, ni en glaciares cercanos.”</i></p> <p>Lo anterior, sin perjuicio que durante el proceso de evaluación se configuró la aplicabilidad del PAS 120 en atención a las obras de seguimiento para el componente hidrogeología, conforme se indica en el Considerando 9.2 de la presente Resolución.</p>		
Vida útil	<p>La vida útil del proyecto no se modifica respecto a lo aprobado ambientalmente en el considerando 4.3 de la N° 3159/2007, que aprueba el Proyecto Desarrollo Los Bronces.</p> <p>Por lo tanto, la vida útil del presente proyecto se encuentra supeditada a la RCA N° 3159/2007, esto es hasta el año 2036 inclusive.</p>		
Monto de inversión	USD \$ 3.000.000.000		
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	Instalación de faena Área Los Bronces.		
Proyecto se desarrolla por etapas	Si	No	
		[X]	
Proyecto modifica un proyecto o actividad	Si	No	Si, El presente Proyecto corresponde a una modificación del proyecto de desarrollo minero denominado “Proyecto Desarrollo Los Bronces” aprobado ambientalmente mediante la RCA N° 3159/2007.
	[X]		Las especificaciones de la modificación se detallan en la sección 3.4 del Capítulo 1 del EIA.
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	Si, El presente Proyecto corresponde a una modificación del proyecto de desarrollo minero denominado “Proyecto Desarrollo Los Bronces” aprobado ambientalmente mediante la RCA N° 3159/2007.
	[X]		Las especificaciones de la modificación se detallan en la sección 3.4 del Capítulo 1 del EIA.

4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	
División político-administrativa	El Proyecto se localiza en la zona cordillerana de la Región Metropolitana, (provincia de Santiago, comuna de Lo Barnechea, y provincia de Chacabuco, comuna de Colina) y en la Región de Valparaíso (provincia y comuna de Los Andes), a unos 65 km al noreste de la ciudad de Santiago
Descripción de la localización	La localización y emplazamiento de las partes, obras y acciones del Proyecto Los Bronces Integrado se justifican por la existencia de un cuerpo mineralizado o yacimiento con potencial técnico de ser extraído y procesado. Las obras de proceso y apoyo a la explotación justifican su localización en la medida en que se encuentran cercanas a las nuevas fases, y complementan las instalaciones existentes, favoreciendo la eficiencia operacional y reduciendo las intervenciones sobre el medio ambiente.
Superficie	La superficie total que involucra el Proyecto corresponde aproximadamente a 273 ha.
Coordenadas UTM en Datum WGS84	La localización de cada una de las principales partes, obras y acciones del Proyecto, se detallan a continuación.

Área Los Bronces

Para fines descriptivos del Área Los Bronces, las partes, obras y acciones serán distribuidas en “sectores”. De acuerdo a esto, se presentan en la tabla a continuación las coordenadas de localización general para cada sector.

Sector	Coordenadas UTM (WGS84) Huso 19	
	Este (m)	Norte (m)
Sector Rajo Los Bronces	381.000	6.332.000
Sector Procesos Los Bronces	379.500	6.331.000
Sector Confluencia	376.300	6.329.350
Sector San Francisco	375.350	6.328.800
Sector Pérez Caldera	375.250	6.326.950

Fuente: anexo ADE 142 Adenda extraordinaria

Área Los Bronces Subterráneo

En la siguiente tabla se entregan las coordenadas de referencia de la localización general de la explotación subterránea.

Obra	Coordenadas UTM (WGS84) Huso 19	
	Este (m)	Norte (m)
Área de explotación subterránea	384.100	6.325.600
Llegada túneles a Mina Subterránea	383.480	6.326.290
Comedor inicio Túnel de Exploración Los Sulfatos	379.670	6.329.950

Fuente: anexo ADE 142 Adenda extraordinaria

Área STP

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de referencia donde serán emplazadas las principales obras de esta área.

Obras	Coordenadas UTM (WGS84) Huso 19	
	Este (m)	Norte (m)
Estación de Bombeo EB-5A	368.308	6.322.957
Extremo oriente Línea eléctrica 23kV	368.299	6.323.005
Extremo poniente Línea eléctrica 23kV	354.028	6.326.132

Fuente: anexo ADE 142 Adenda extraordinaria

Caminos de acceso

El Proyecto considera para todas sus fases la utilización de caminos existentes de vialidad pública, para acceder a las distintas áreas.

El acceso a las áreas Los Bronces y Los Bronces Subterráneo, se realizará a través de los primeros 16 km., de la Ruta G-21 pavimentada (tramo que comparte con el camino público que conduce a los centros de recreación invernal de Farellones y sus alrededores), y una posterior bifurcación por la Ruta G-245 en 30 km., de camino de tierra, hasta el control de acceso de la Operación Los Bronces, totalizando 47 km., de recorrido. A modo de información, la Ruta G-21 corresponde al camino público que conduce a los centros de recreación invernal de Farellones y sus alrededores.

Para el acceso al Área STP se utilizará la ruta G-141 Camino Termas de Colina. Para acceder a las estaciones de bombeo del SAR se debe utilizar un camino de servicio que recorre el Área STP en toda su extensión

Referencia al expediente de evaluación de los mapas,

El Layout general del Proyecto se presenta en el Anexo C1-2, del Capítulo 1, presentado en el EIA. La cartografía con todas las

georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	instalaciones y obras del Proyecto, en formato digital (kmz y shapefile), se adjunta en el Anexo AD-1 de la Adenda.
---	---

4.3 Acciones del proyecto	
Nombre	Fase
Instalación de Faena Principal Rajo Los Bronces , contará con la infraestructura necesaria para el desarrollo de la fase de construcción, prestando servicio para la ejecución de diferentes obras requeridas para el desarrollo de las fases oriente y poniente. Por otra parte, se consideran actividades temporales para el desmantelamiento del embalse Los Bronces, lo cual implica el vaciado del embalse, la remoción de los depósitos sedimentados, además del retiro y demolición de contenedores, cañerías, hormigones y otros que actualmente sirven a la operación de dicho embalse.	Construcción
Desmantelamiento del Embalse Los Bronces Producto de las ampliaciones consideradas para el Rajo Los Bronces, se requiere el desmantelamiento del Embalse Los Bronces, lo cual implica remover infraestructura asociada la operación de dicho embalse, lo que se realizará previo a la explotación de la fase poniente del rajo. Las instalaciones de bombeo y otras existentes en el entorno del embalse, deberán ser desmanteladas y demolidas antes que el crecimiento del rajo alcance el sitio donde se encuentran actualmente ubicadas.	Construcción.
Instalaciones de Faena Sector Proceso Los Bronces , en este sector se consideran una instalación de faena principal, denominada Instalación de Faena Principal Los Bronces, y 3 instalaciones de faena secundarias denominadas Instalaciones de Faena Secundarias Los Bronces #1, #3 y #4.	Construcción.
Instalaciones de Faena Sector Confluencia , en este sector se considera la implementación de dos instalaciones de faena secundaria, la que poseen la misma configuración que las instalaciones secundarias del Sector Productivo.	Construcción.
Patio de Acopio Los Bronces, Sector San Francisco , En este sector se habilitará un patio de acopio que contará con infraestructura de apoyo, donde se podrán manejar equipos y materiales durante la fase de construcción del Proyecto.	Construcción.
Instalaciones de Faena Sector Pérez Caldera , En este sector se considera la implementación de una instalación de faena principal denominada Pérez Caldera, que prestará apoyo principalmente a las actividades de construcción de la ampliación del Campamento Pérez Caldera. Esta instalación contará con infraestructura similar a las demás instalaciones de faena del Área Los Bronces.	Construcción.
Instalaciones de Faena ÁREA STP , en esta Área se considera la implementación de 2 instalaciones de faena, una principal y una secundaria, las cuales prestarán apoyo a la construcción de las obras consideradas en el Área. La principal obra a construir en esta Área corresponde a la Estación de Bombeo EB-5A, por tanto, la instalación de faena principal se encontrará localizada cerca de la ubicación de dicha obra. Por su parte, la instalación de faena secundaria se encontrará cercana a la estación de bombeo existente EB-3A, en la parte media de la línea de transmisión proyectada en el Área.	Construcción.
Sector Rajo Los Bronces , las acciones de este sector contemplan la modificación de los límites actuales del Rajo Los Bronces mediante una ampliación de una superficie estimada de 124 ha fuera de los límites del rajo final aprobado mediante la RCA N°	Operación

3159/2007, considerando obras y acciones en Ampliación Fase Oriente y Ampliación Fase Poniente.	
<p>Sector Proceso los Bronces, en este sector se localizarán las obras asociadas a la gestión del agua de proceso, las obras de apoyo para la explotación del rajo y las obras superficiales de apoyo a la explotación subterránea. De acuerdo a esto, las obras y acciones consideradas en este sector son las que se nombran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de apoyo permanente • Ampliación de la planta de neutralización en Los Bronces • Estanques acumuladores de agua de proceso • Estación de Bombeo Los Bronces • Obras de apoyo superficiales Los Bronces Subterráneo. • Plataforma 3.570 • Plataforma 3.600 • Suministro eléctrico Los Bronces Subterráneo • Suministro de agua a la explotación subterránea • Conducción gravitacional de aguas de proceso • Obras superficiales ductos de ventilación Los Bronces Subterráneo • Permanencia Edificio Refugio Los Bronces. 	Operación
<p>Sector Confluencia, las acciones de este sector se relacionan con el suministro eléctrico y agua, las obras asociadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación Subestación Confluencia • Estanque recepción agua de proceso 5.000 m³ • Estación de bombeo Romana Los Bronces Intermedia 	Operación
<p>Sector San Francisco, Como parte de la gestión del agua para procesos, se considera aumentar la capacidad de interconexión entre las estaciones de bombeo Romana Confluencia y Romana Los Bronces, ambas existentes, de 350 l/s a un caudal de 500 l/s, de manera de dar mayor flexibilidad a la operación, principalmente a la alimentación de agua en el sector Procesos Los Bronces, se incorpora un 5ta bomba Estación de Bombeo Romana Confluencia. Las acciones consideradas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación interconexión estaciones de bombeo Romana Confluencia y Romana Los Bronces • Incorporación 5ta bomba Estación de Bombeo Romana Confluencia 	Operación
<p>Sector Pérez Caldera, la infraestructura con la que cuenta el Campamento Pérez Caldera para la operación de la faena minera Los Bronces se encuentra indicada como caso base en el “Proyecto Desarrollo Los Bronces” (aprobado por RCA N° 3159/2007) y en el proyecto “Mejoramiento Oficinas, Habitaciones y Servicios Pérez Caldera” (aprobado por RCA N° 294/2017). No obstante, el Campamento Pérez Caldera no posee la capacidad para alojar la dotación de personal máximo que involucra el desarrollo del Proyecto durante la fase de construcción, equivalente a 2.400 personas (600 personas por turnos), razón por la cual se requiere realizar una ampliación del campamento Pérez Caldera. Las nuevas obras a construir en el contexto de la ampliación del Campamento Perez Caldera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuatro edificios modulares, de seis pisos cada uno, tres de los cuales estarán destinados únicamente a alojamiento y uno a casa de cambio. • Un casino de 2 pisos, con capacidad para 1.000 personas sentadas. Esta obra contará con seis líneas de alimentación, y comprenderá las siguientes áreas: comedor, baños, área de entrega de bandejas sucias, área de desconche, cafetería, limpia vajilla, sala para basura, cámara fría, etc. • Estacionamiento para buses. 	Operación

<ul style="list-style-type: none"> • Pasarela, la cual conectará los edificios de alojamiento y casa de cambio proyectados, con el Campamento existente. • Una subestación eléctrica de 2 MVA. <p>Las instalaciones que requieren ampliaciones correspondientes a la PTAP y la PTAS del Campamento Pérez Caldera, las cuales se describen a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PTAS: la ampliación considera una superficie de 80 m2 y está diseñada para una población de 1.200 personas, con un caudal de diseño de 1,7 l/s, manteniendo el mismo estándar existente de lodos activados. • PTAP: esta ampliación está diseñada para una población de 1.200 personas y considera una superficie de 170 m2. Se agregará un tren de filtros con sus respectivas bombas de tratamiento y retrolavado. Se considera una capacidad de suministro de 2,1 l/s aproximadamente. <p>Por su parte, los edificios existentes a dismantelar son los que se indican a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edificios de alojamiento (denominados 119, 122 y 123) • Casino existente • Casa de cambio existente <p>Finalmente, cabe señalar que existen obras de apoyo a la construcción y operación de la fase subterránea, las cuales corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodega de materiales y equipos • Planta de hormigón 	
<p>Área Los Bronces Subterráneo, el Área Los Bronces Subterráneo contiene todas las obras subterráneas asociadas a la explotación minera del nuevo yacimiento subterráneo, entre las principales obras consideradas en esta Área se encuentran los túneles de acceso y los caserones de explotación de mineral, además de los distintos sistemas contenidos al interior, como sistema eléctrico, sistema de ventilación, sistemas de transporte de agua, entre otros.</p> <p>Por su parte, las actividades a desarrollar en esta Área corresponden a la explotación del mineral mediante caserones, y su relleno. Para la extracción del mineral desde la mina subterránea se considera un proceso de chancado previo, para disponer del material en un tamaño adecuado para su transporte en correas hacia el exterior. Para el relleno de los caserones se considera el transporte de cemento al interior de Los Bronces Subterráneo utilizando camiones, y el transporte de roca chancada de la mina (desde planta de Chancado en Plataforma 3.600) mediante correas. Al interior de Los Bronces Subterráneo se considera también la implementación de barrios cívicos donde se ejecutarán obras para las diferentes actividades del personal, como comedores para alimentación, talleres de mantención, instalaciones para lavado de equipos, bodegas de almacenamiento, entre otras. Las principales acciones son:</p> <p>Sistema de túneles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Túnel común de transporte de mineral y relleno • Túnel de transporte de mineral • Túnel de transporte de relleno • Túnel de acceso de personal, materiales y equipos • Túnel de ventilación extracción de aire • Túnel de ventilación inyección de aire y ductos de inyección <p>Explotación Subterránea</p> <p>Sistema de Chancado de mineral</p> <p>Sistema de transporte de mineral</p> <p>Sistema de relleno de caserones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área I: Sistema de transporte de roca chancada 	Operación

<ul style="list-style-type: none"> • Área II: Sistema de cemento para lechada • Área III: Sistema de agua para lechada • Área IV: Mezcla lechada para relleno <p>Infraestructura de apoyo operación Subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barrios Cívicos Nivel 1 (3.800 m.s.n.m.) y Nivel 2 (3.560 m.s.n.m.) • Infraestructura para personal • Recintos para la mantención de equipos • Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) y Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) • Estanque de almacenamiento de combustible • Sistema de suministro de agua interior Los Bronces Subterráneo • Sistema de agua recuperada de proceso • Subestación eléctrica principal • Polvorín • Refugios • Rampa Principal o Rampa Norte • Sistema de ventilación secundario de inyección y de extracción • Comedor Túnel de Exploración 	
<p>Área STP, en el contexto de la gestión del agua de proceso, y en consideración al desmantelamiento del Embalse Los Bronces, se aumentará la capacidad de impulsión del Sistema de Agua Recirculada (SAR), reemplazando de esta forma las funciones de regulación de las aguas de proceso que desempeñaba el señalado embalse, principalmente ante déficit de agua estacionales en la operación.</p> <p>Las obras y acciones a desarrollarse son;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estación de bombeo EB-5A. • Línea de transmisión eléctrica 23 kV. 	Operación

4.4 Acciones del proyecto	
Nombre	Fase
<p>Instalación de Faena Principal Rajo Los Bronces, contará con la infraestructura necesaria para el desarrollo de la fase de construcción, prestando servicio para la ejecución de diferentes obras requeridas para el desarrollo de las fases oriente y poniente. Por otra parte, se consideran actividades temporales para el desmantelamiento del embalse Los Bronces, lo cual implica el vaciado del embalse, la remoción de los depósitos sedimentados, además del retiro y demolición de contenedores, cañerías, hormigones y otros que actualmente sirven a la operación de dicho embalse.</p>	Construcción
<p>Desmantelamiento del Embalse Los Bronces Producto de las ampliaciones consideradas para el Rajo Los Bronces, se requiere el desmantelamiento del Embalse Los Bronces, lo cual implica remover infraestructura asociada la operación de dicho embalse, lo que se realizará previo a la explotación de la fase poniente del rajo. Las instalaciones de bombeo y otras existentes en el entorno del embalse, deberán ser desmanteladas y demolidas antes que el crecimiento del rajo alcance el sitio donde se encuentran actualmente ubicadas.</p>	Construcción.
<p>Instalaciones de Faena Sector Proceso Los Bronces, en este sector se consideran una instalación de faena principal, denominada Instalación de</p>	Construcción.

Faena Principal Los Bronces, y 3 instalaciones de faena secundarias denominadas Instalaciones de Faena Secundarias Los Bronces #1, #3 y #4	
Instalaciones de Faena Sector Confluencia , en este sector se considera la implementación de dos instalaciones de faena secundaria, la que poseen la misma configuración que las instalaciones secundarias del Sector Productivo	Construcción.
Patio de Acopio Los Bronces, Sector San Francisco , En este sector se habilitará un patio de acopio que contará con infraestructura de apoyo, donde se podrán manejar equipos y materiales durante la fase de construcción del Proyecto	Construcción.
Instalaciones de Faena Sector Pérez Caldera , En este sector se considera la implementación de una instalación de faena principal denominada Pérez Caldera, que prestará apoyo principalmente a las actividades de construcción de la ampliación del Campamento Pérez Caldera. Esta instalación contará con infraestructura similar a las demás instalaciones de faena del Área Los Bronces	Construcción.
Instalaciones de Faena ÁREA STP , en esta Área se considera la implementación de 2 instalaciones de faena, una principal y una secundaria, las cuales prestarán apoyo a la construcción de las obras consideradas en el Área. La principal obra a construir en esta Área corresponde a la Estación de Bombeo EB-5A, por tanto, la instalación de faena principal se encontrará localizada cerca de la ubicación de dicha obra. Por su parte, la instalación de faena secundaria se encontrará cercana a la estación de bombeo existente EB-3A, en la parte media de la línea de transmisión proyectada en el Área.	Construcción.
Sector Rajo Los Bronces , las acciones de este sector contemplan la modificación de los límites actuales del Rajo Los Bronces mediante una ampliación de una superficie estimada de 124 ha fuera de los límites del rajo final aprobado mediante la RCA N° 3159/2007, considerando obras y acciones en Ampliación Fase Oriente y Ampliación Fase Poniente.	Operación
Sector Proceso los Bronces , en este sector se localizarán las obras asociadas a la gestión del agua de proceso, las obras de apoyo para la explotación del rajo y las obras superficiales de apoyo a la explotación subterránea. De acuerdo a esto, las obras y acciones consideradas en este sector son las que se nombran a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de apoyo permanente • Ampliación de la planta de neutralización en Los Bronces • Estanques acumuladores de agua de proceso • Estación de Bombeo Los Bronces • Obras de apoyo superficiales Los Bronces Subterráneo. • Plataforma 3.570 • Plataforma 3.600 • Suministro eléctrico Los Bronces Subterráneo • Suministro de agua a la explotación subterránea • Conducción gravitacional de aguas de proceso • Obras superficiales ductos de ventilación Los Bronces Subterráneo • Permanencia Edificio Refugio Los Bronces. 	Operación
Sector Confluencia , las acciones de este sector se relacionan con el suministro eléctrico y agua, las obras asociadas son: <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación Subestación Confluencia • Estanque recepción agua de proceso 5.000 m³ • Estación de bombeo Romana Los Bronces Intermedia 	Operación
Sector San Francisco , Como parte de la gestión del agua para procesos, se considera aumentar la capacidad de interconexión entre las estaciones de bombeo Romana Confluencia y Romana Los Bronces, ambas existentes, de 350 l/s a un caudal de 500 l/s, de manera de dar mayor flexibilidad a la operación, principalmente	Operación

<p>a la alimentación de agua en el sector Procesos Los Bronces, se incorpora un 5ta bomba Estación de Bombeo Romana Confluencia. Las acciones consideradas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación interconexión estaciones de bombeo Romana Confluencia y Romana Los Bronces • Incorporación 5ta bomba Estación de Bombeo Romana Confluencia 	
<p>Sector Pérez Caldera, la infraestructura con la que cuenta el Campamento Pérez Caldera para la operación de la faena minera Los Bronces se encuentra indicada como caso base en el “Proyecto Desarrollo Los Bronces” (aprobado por RCA N° 3159/2007) y en el proyecto “Mejoramiento Oficinas, Habitaciones y Servicios Pérez Caldera” (aprobado por RCA N° 294/2017). No obstante, el Campamento Pérez Caldera no posee la capacidad para alojar la dotación de personal máximo que involucra el desarrollo del Proyecto durante la fase de construcción, equivalente a 2.400 personas (600 personas por turnos), razón por la cual se requiere realizar una ampliación del campamento Pérez Caldera. Las nuevas obras a construir en el contexto de la ampliación del Campamento Perez Caldera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuatro edificios modulares, de seis pisos cada uno, tres de los cuales estarán destinados únicamente a alojamiento y uno a casa de cambio. • Un casino de 2 pisos, con capacidad para 1.000 personas sentadas. Esta obra contará con seis líneas de alimentación, y comprenderá las siguientes áreas: comedor, baños, área de entrega de bandejas sucias, área de desconche, cafetería, limpia vajilla, sala para basura, cámara fría, etc. • Estacionamiento para buses. • Pasarela, la cual conectará los edificios de alojamiento y casa de cambio proyectados, con el Campamento existente. • Una subestación eléctrica de 2 MVA. <p>Las instalaciones que requieren ampliaciones correspondientes a la PTAP y la PTAS del Campamento Pérez Caldera, las cuales se describen a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PTAS: la ampliación considera una superficie de 80 m2 y está diseñada para una población de 1.200 personas, con un caudal de diseño de 1,7 l/s, manteniendo el mismo estándar existente de lodos activados. • PTAP: esta ampliación está diseñada para una población de 1.200 personas y considera una superficie de 170 m2. Se agregará un tren de filtros con sus respectivas bombas de tratamiento y retrolavado. Se considera una capacidad de suministro de 2,1 l/s aproximadamente. <p>Por su parte, los edificios existentes a dismantelar son los que se indican a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edificios de alojamiento (denominados 119, 122 y 123) • Casino existente • Casa de cambio existente <p>Finalmente, cabe señalar que existen obras de apoyo a la construcción y operación de la fase subterránea, las cuales corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodega de materiales y equipos • Planta de hormigón 	Operación
<p>Área Los Bronces Subterráneo, el Área Los Bronces Subterráneo contiene todas las obras subterráneas asociadas a la explotación minera del nuevo yacimiento subterráneo. eEntre las principales obras consideradas en esta Área se encuentran los túneles de acceso y los caserones de explotación de mineral, además de los distintos</p>	Operación

<p>sistemas contenidos al interior, como sistema eléctrico, sistema de ventilación, sistemas de transporte de agua, entre otros.</p> <p>Por su parte, las actividades a desarrollar en esta Área corresponden a la explotación del mineral mediante caserones, y su relleno. Para la extracción del mineral desde la mina subterránea se considera un proceso de chancado previo, para disponer del material en un tamaño adecuado para su transporte en correas hacia el exterior. Para el relleno de los caserones se considera el transporte de cemento al interior de Los Bronces Subterráneo utilizando camiones, y el transporte de roca chancada de la mina (desde planta de Chancado en Plataforma 3.600) mediante correas. Al interior de Los Bronces Subterráneo se considera también la implementación de barrios cívicos donde se ejecutarán obras para las diferentes actividades del personal, como comedores para alimentación, talleres de mantención, instalaciones para lavado de equipos, bodegas de almacenamiento, entre otras. Las principales acciones son:</p> <p>Sistema de túneles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Túnel común de transporte de mineral y relleno • Túnel de transporte de mineral • Túnel de transporte de relleno • Túnel de acceso de personal, materiales y equipos • Túnel de ventilación extracción de aire • Túnel de ventilación inyección de aire y ductos de inyección <p>Explotación Subterránea</p> <p>Sistema de Chancado de mineral</p> <p>Sistema de transporte de mineral</p> <p>Sistema de relleno de caserones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área I: Sistema de transporte de roca chancada • Área II: Sistema de cemento para lechada • Área III: Sistema de agua para lechada • Área IV: Mezcla lechada para relleno <p>Infraestructura de apoyo operación Subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barrios Cívicos Nivel 1 (3.800 m.s.n.m.) y Nivel 2 (3.560 m.s.n.m.) • Infraestructura para personal • Recintos para la mantención de equipos • Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) y Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) • Estanque de almacenamiento de combustible • Sistema de suministro de agua interior Los Bronces Subterráneo • Sistema de agua recuperada de proceso • Subestación eléctrica principal • Polvorín • Refugios • Rampa Principal o Rampa Norte • Sistema de ventilación secundario de inyección y de extracción • Comedor Túnel de Exploración 	
<p>Área STP, en el contexto de la gestión del agua de proceso, y en consideración al desmantelamiento del Embalse Los Bronces, se aumentará la capacidad de impulsión del Sistema de Agua Recirculada (SAR), reemplazando de esta forma las funciones de regulación de las aguas de proceso que desempeñaba el señalado embalse, principalmente ante déficit de agua estacionales en la operación.</p> <p>Las obras y acciones a desarrollarse son;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estación de bombeo EB-5A. 	Operación

- Línea de transmisión eléctrica 23 kV.

4.3. PARTES, YOBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO

4.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

<p>Área Los Bronces Sector Rajo Los Bronces Sector Confluencia Sector San Francisco Sector Pérez Caldera</p>	<p><u>Sector Rajo Los Bronces</u> En este sector se considera la ampliación del Rajo Los Bronces, la cual incluye dos nuevas Fases, la Oriente y la Poniente. A continuación, se detallan las actividades asociadas a la construcción para estas nuevas fases: 1. Fase Oriente: Ésta considera la explotación del yacimiento contiguo a la División Andina, de acuerdo al plan minero de Anglo American Sur (ASS). La Fase Oriente del Rajo Los Bronces no requiere de actividades durante la construcción, desarrollándose todas sus actividades íntegramente en la fase de operación.</p>
<p>Área Los Bronces Subterráneo - Sistema de Túneles</p>	<p>2. Fase Poniente: Ésta contempla la explotación de una fase de acuerdo al plan minero asociado al Rajo Los Bronces, no se modifica la tasa de explotación, ni los métodos de extracción y ningún otro aspecto de la operación minera experimentarán cambios. Esta fase implica únicamente una redistribución de los frentes de avance de la explotación.</p>
<p>Área Los Bronces Subterráneo - Sistema de Chancado de Mineral</p>	<p><u>Sector Proceso Los Bronces</u> El sector Procesos Los Bronces contiene principalmente las obras asociadas al procesamiento del mineral. En el contexto de este Proyecto, las principales obras están vinculadas a la gestión del agua, y a las obras de apoyo a la explotación subterránea. A continuación, se describen los aspectos constructivos de las obras en este sector.</p>
<p>Área Los Bronces Subterráneo - Sistema de transporte de mineral</p>	<p>Instalaciones de apoyo permanente: Para la construcción de las instalaciones de apoyo permanente a la explotación del rajo, se habilitará en primer lugar el terreno que albergará esta infraestructura, realizando el desmantelamiento de instalaciones menores existentes en el lugar, la nivelación y relleno del terreno, utilizando equipos manuales de corte y grúa. Una vez ejecutadas las actividades señaladas, se realizará la construcción y habilitación de infraestructuras. Las obras consideradas son:</p>
<p>Área Los Bronces Subterráneo - Sistema de relleno de caserones</p>	<p>1. Taller de mantenimiento preventiva: Este edificio se construirá en base a una estructura de acero sobre fundación de hormigón armado, que ocupará una superficie aproximada de 650 m². 2. Oficina: La oficina se emplazará en una estructura existente, la cual será modificada agregando tabiquería y revestimientos. Por su parte, los pisos se revestirán con planchas de terciado de espesor variable, de acuerdo a la necesidad. 3. Bodega de insumos: La construcción de esta bodega considera la realización de una losa de hormigón sobre la cual se instalará la estructura en base metálica, para lo cual se utilizarán únicamente herramientas de corte manual y equipos de izaje. Posteriormente se realizarán las terminaciones y se habilitará con las divisiones interiores necesarias para delimitar los distintos sectores asociados al almacenamiento de insumos y residuos.</p>
<p>Área Los Bronces Subterráneo - Infraestructura de apoyo operación subterránea</p>	<p>Ampliación de la Planta de Neutralización Los Bronces: Para la construcción de la ampliación de esta planta, se considera en primer lugar la habilitación de la plataforma que contendrá esta instalación. Posteriormente se ejecutarán los radieres y fundaciones necesarias además de emplantillado y hormigonado. Una vez finalizado lo anterior, se comenzará con el montaje electromecánico de los equipos. Se consideran los montajes de los 2 estanques de neutralización de 700 m³, las estructuras metálicas, tanto pesadas como livianas, parrillas de piso y barandas de la Acondicionador de</p>
<p>Área Sistema de Transporte de Pulpa (STP)</p>	
<p>Estación de Bombeo EB-5A</p>	
<p>Línea de transmisión eléctrica 23 kV para estación EB-5A</p>	

Cal. Posteriormente se considera el montaje electromecánico de los equipos y componentes del Acondicionador de Cal, lo que incluye entre otros, cañerías, la tolva de recepción de cal, correas transportadoras, silos, molino de bolas, hidrociclones, bombas de impulsión y el estanque de lechada. Finalmente se realizará el cableado eléctrico y se instalará toda la instrumentación necesaria.

Estanques acumuladores de agua de proceso: Las actividades para la implementación de estas obras comienzan con el movimiento de tierras, que incluye excavaciones masivas y posterior relleno y compactado de la plataforma y muro de contención donde se ubicarán estas unidades.

La plataforma mencionada será compartida con las instalaciones asociadas a la ampliación de la planta de neutralización descrita y con la Estación de bombeo Los Bronces. Posteriormente se considera la colocación de hormigones, emplantillados, radieres y fundaciones en la plataforma y hormigones en el muro de contención. Finalizada la colocación de los hormigones, se procederá al montaje de los estanques. Estos estanques serán de 35 metros de diámetro y 30 metros de altura (25.000 m³ cada uno), de acero carbono con revestimiento HDPE.

Estación de bombeo Los Bronces:

La construcción de estas obras comienza con la colocación de hormigones, emplantillados, radieres y fundaciones para las unidades. Se considera posteriormente el montaje de las instalaciones de las estructuras metálicas, tanto pesadas como livianas, parrillas de piso y barandas de la estación de bombeo. Luego se considera la implementación de la cañería que unirá la estación de bombeo con la molienda Los Bronces, para proseguir con el montaje de los componentes eléctricos, cableado y montaje de equipos eléctricos y de instrumentación. Se contempla concentrar todas las cargas del Acondicionador de Cal, sistema de neutralización y estación de bombeo, en un centro de control de motores de 0,4 kV.

Obras de apoyo superficiales Los Bronces Subterráneo: De acuerdo a lo descrito anteriormente, se requiere de obras superficiales para apoyar la explotación subterránea. Los aspectos constructivos de estas obras se describen a continuación.

- Plataforma 3.570: La construcción y habilitación de esta plataforma considera como primera actividad realizar los trabajos de movimientos de tierra, contemplándose el escarificado y nivelación del terreno, de manera de generar terrazas y taludes con sus respectivas fortificaciones, para lo cual se utilizarán bulldozers y excavadoras. Una vez construida la plataforma, se habilitarán las unidades que estarán instaladas sobre ella. De esta manera, se realizará la instalación de la torre de transferencia y el apilador radial. Para lo anterior se considera el transporte de los equipos mediante camiones hasta la plataforma, en donde serán descargados con ayuda de maquinaria, para luego realizar el montaje.
- Por su parte, para la construcción del túnel falso se efectuará el corte y fortificación del terreno, y se construirá un portal de concreto para el acceso. Estructuralmente, esta obra soportará el paso de camiones mineros.
- Plataforma 3.600: Las actividades para la construcción de esta plataforma serán similares a las descritas para la Plataforma 3.570. Una vez habilitada la plataforma (movimientos de tierra, con escarificado y nivelación del terreno para generar terrazas y taludes con su respectiva fortificación, para finalmente habilitar

	<p>caminos sobre la plataforma y las conexiones a los caminos existentes para su acceso), se dará inicio a la construcción de los portales para los túneles de acceso de personal, materiales y equipos, y túnel de ventilación extracción de aire. A continuación, se considera la construcción de un edificio de hormigón, en el cual se instalará la planta de chancado de roca para el sistema de relleno de caserones. Para la habilitación de esta planta se instalarán un chancador primario y uno secundario, además de una tolva de alimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para la descarga del material de relleno a chancar en la planta de chancado descrita, transportado en camiones, se construirá una rampa de aproximación a la tolva de 15 metros de altura. Junto a la planta de chancado además se instalará la sección inicial de la correa de transporte de relleno. Para el abastecimiento de energía de la planta de chancado se instalará una conexión desde la S/E a implementar en esta plataforma. - Suministro eléctrico Los Bronces Subterráneo: Para la construcción de los tramos de líneas eléctricas que se conectarán a la LdT 632 a seccionar, se considera la instalación de torres de alta tensión de tipo “A”. Este trazado será de aproximadamente 500 metros de longitud, proyectándose de forma aérea hasta el patio de mufas en la Plataforma 3.600, donde se cambia de conductor aéreo a conductor aislado. El conductor será de características similares al de la LdT 632 y la capacidad será de 50 MVA. - Suministro de agua Los Bronces Subterráneo: La construcción de la línea de impulsión de agua considera la instalación de una cañería de acero de 8”, contemplándose actividades de manipulación, transporte y descarga de materiales, acopio de materiales, excavación en zanja, tendido de tubos y relleno. Producto de la excavación se generarán aproximadamente 11.345 m³ de material. Previo al tendido de los tubos, se colocará una cama de arena compactada, para luego disponer allí los mismos, lo cual se realizará mecánicamente con retroexcavadoras y grúas. Una vez tendidos, se rellenará con material seleccionado y compactado. Finalmente se rellenará la zanja con un total aproximado de 10.000 m³ de relleno común compactado. - Finalmente se realizará la instalación y montaje del estanque de traspaso de 30 m³ sobre la Plataforma 3.600, mediante el uso de maquinaria y grúas. - Conducción gravitacional de agua de proceso a tratamiento: Desde la Plataforma 3.600 hasta la planta neutralizadora se considera la conducción gravitacional de las aguas de descarte de la planta de aguas de proceso al interior mina. Dicha conducción corresponde a una cañería de 90 mm., en HDPE en toda su extensión. Ésta irá enterrada en zanja de 1,2 metros de profundidad. Se consideran 210 m³ para la implementación de una cama de arena que proteja la tubería, 2.700 m³ de relleno seleccionado compactado en capas de 20 cm., hasta llegar a 40 cm., sobre la tubería. - Obras superficiales ductos de ventilación Los Bronces Subterráneo: Para la construcción de esta obra se considera la provisión de 120 m³ de hormigón y enfierradura para la ejecución de la cubierta, lo cual evitará el ingreso de nieve al ducto, y a la vez permitirá el ingreso de aire durante la época invernal.
--	--

Mayores detalles en el capítulo 1, sección 6.1.1.2 del EIA.

Sector Confluencia

1. Ampliación Subestación Confluencia

Esta ampliación considera dos paños de 100 m² cada uno, para lo cual se realizarán la habilitación del terreno, para luego realizar la construcción de fundaciones y la instalación de la malla a tierra.

Posterior a esto, se implementarán los equipos, para luego realizar el transporte de la subestación tipo GIS, lo cual se llevará a cabo mediante camiones, para finalmente hacer el montaje en los nuevos paños.

2. Estanque recepción de agua de procesos (5.000 m³)

La instalación de este estanque requiere de obras menores correspondientes a la habilitación de la superficie mediante emparejamientos y excavaciones menores. Posteriormente se considera la construcción de un radier sobre el cual se instalará este estanque, para finalmente realizar el montaje del mismo y sus equipos auxiliares.

3. Estación de bombeo Romana Los Bronces Intermedia

Para estas obras se considera en primer lugar los movimientos de tierra que incluyen la excavación masiva y posterior relleno y compactado de la plataforma que contendrá la nueva estación de bombeo. Posteriormente se procederá a la colocación de hormigones, emplantillados, radieres y fundaciones en la plataforma, para continuar con el montaje e instalación de la estructura metálica, tanto pesada como liviana, parrillas de piso, barandas y revestimientos. Luego de terminadas las actividades anteriores, se procederá al montaje electromecánico de cañerías y válvulas, equipos, bombas y componentes mecánicos. En el caso de la línea de transmisión que alimentará de energía a la estación de bombeo se considera la ejecución de una zanja para la instalación de la línea soterrada, en un trazado de 2,5 km, desde la S/E Confluencia existente hasta la estación de bombeo mencionada

Sector San Francisco

1. Ampliación interconexión estaciones de bombeo Romana Confluencia y Romana El aumento de la capacidad de interconexión entre estas estaciones de bombeo se contempla excavaciones para la ejecución de una zanja, donde se instalará la cañería, la cual luego será cubierta con material de relleno. Luego se realizará la instalación del sistema de válvulas, para finalmente realizar las conexiones correspondientes en las instalaciones de ambas estaciones de bombeo.

2. Incorporación 5ta bomba Estación de Bombeo Romana Confluencia

La instalación de una quinta bomba en la estación de bombeo Romana Confluencia requiere de obras menores al interior de dicha estación, utilizando espacios existentes al interior. Se realizarán excavaciones menores, habilitación del lugar específico de instalación utilizando herramientas manuales de corte, adaptación de la infraestructura existente para la incorporación de la nueva bomba, para finalmente realizar el montaje, conexiones y terminaciones en la infraestructura.

Sector Perez Caldera

En este sector se considera la ampliación del Campamento Pérez Caldera, aumentando su capacidad de alojamiento, lo cual implica infraestructura para el personal como dormitorios, casino, casa de cambio, entre otros, además del aumento de la capacidad de

servicios correspondientes a las plantas de tratamiento de aguas servidas y potables.

Para llevar a cabo la ampliación indicada se desarrollarán las actividades que se detallan a continuación. Retiro y desmantelamiento de infraestructura existente.

1. Las estructuras a desmantelar corresponden a una casa de cambio, el casino y los edificios denominados Edificio 119, Edificio 122 y Edificio 123.
2. El retiro y desmantelamiento de esta infraestructura considera:
 - retiro de uniones exteriores e interiores,
 - retiro de conexiones eléctricas y sanitarias,
 - retiro y traslado de módulos,
 - retiro de cubierta y revestimiento perimetral,
 - retiro de estructuras, retiro y traslado de fundaciones,
 - retiro y traslados de cajas escala,
 - demolición y retiro de veredas,
 - mejoramiento del área y urbanización sanitaria

El retiro de los edificios indicados se hará de forma secuencial, realizando para cada uno las actividades listadas anteriormente. Esta secuencia responde, en lo principal, a la necesidad de continuar operando las restantes instalaciones del campamento, que no serán desmanteladas.

Mayores detalles en el capítulo 1, sección 6.1.1.5 del EIA.

Área Los Bronces Subterráneo

Sistema de túneles

Se considera la utilización de un método único para la excavación de los túneles a implementar por el Proyecto. Dicho método se ejecuta mediante perforación y tronaduras, en consideración a su efectividad para el trabajo en macizos rocosos de buena calidad, como el caso de la roca presente en esta Área del Proyecto. El método se basa en la colocación de explosivos, de forma dosificada y controlada, dentro de perforaciones realizadas en la roca, los que posteriormente se detonan en secuencias.

La secuencia de actividades a desarrollar para la construcción de los túneles considera perforación, carga de explosivos en las perforaciones, tronadura, ventilación, acuñadura, retiro de marinas y fortificación.

El transporte y manipulación de explosivos será realizado única y exclusivamente por personal entrenado y autorizado para dichos efectos, cumpliendo con todos los requisitos legales, así como con los estándares del Titular.

Una vez realizada la tronadura se procederá a ventilar el túnel, en consideración a los gases y partículas liberadas. Para lo anterior, se insuflará aire conectando un ducto (denominado manga de ventilación) a un ventilador que inyecta aire fresco, permitiendo así la circulación del aire. Luego de esto, se procederá a extraer todo el material fracturado que se ha desprendido, utilizando cargadores frontales tipo LHD (de diversos tamaños, según la geometría y dimensiones del túnel).

Una vez ejecutada la perforación y tronadura, se llevará a cabo la fortificación de los túneles, el detalle se encuentra en Capítulo 1, Sección 6.1.2.1 Adenda Respuestas 43;45;48;49 y Adenda Complementaria Respuestas 13.

Túnel común de transporte de mineral y relleno

	<p>La construcción de esta obra se realizará con el método de perforación y tronadura descrito anteriormente. Considerando la longitud de este túnel, el cual alcanza los 3,2 km, se estima un total de generación de marinas de 462.000 Ton, por efectos de la construcción de esta obra. Cabe señalar, que el portal de entrada del túnel común se ubica en la Plataforma 3.600, por lo que para llevar el mineral desde este punto hasta el acopio en la Plataforma 3.570, se requiere la construcción de un “túnel falso” o paso bajo nivel, que permita la continuidad de la correa de mineral hasta su acopio, y a su vez permita la continuidad de flujo de los camiones mineros provenientes del rajo hacia el botadero de estériles existente.</p> <p>A continuación se presentan los detalles del “túnel falso”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Túnel de transporte de mineral El túnel de transporte de mineral se construirá con el método perforación y tronadura antes descrito. La construcción de este túnel se estima generará un total aproximado de 263.000 t de marinas. Una vez terminada la construcción del túnel, se realizará el montaje de la correa transportadora de mineral, y el sistema de conducción de aguas interno de Los Bronces Subterráneo en este tramo. El portal de este túnel se encontrará en la Plataforma 3.600. De acuerdo a lo indicado anteriormente, entre la Plataforma 3.600 y la Plataforma 3.570 se construirá un túnel falso que pasará bajo un camino existente, cuya construcción se estima generará un aproximado de 21.400 Ton de marinas, las que serán utilizadas para la construcción de la Plataforma 3.570. - Túnel de transporte de relleno La construcción de este túnel será mediante el mismo método señalado anteriormente, y se espera que genere un aproximado de 242.500 Ton de marinas. Una vez construida esta obra, se realizará la instalación de la correa de transporte principal de relleno, y la construcción de la sala eléctrica para los requerimientos de energía de la planta de chancado de roca localizada en la Plataforma 3.600, en la cual también se encontrará el portal de este túnel. - Túnel de acceso de personal, materiales y equipos El método de construcción a utilizar para este túnel será el señalado anteriormente, y se estima, de acuerdo a la longitud del mismo, una generación aproximada de marinas de 787.500 t. El portal de este túnel se encontrará en la Plataforma 3.600. - Túnel de ventilación extracción de aire El túnel de extracción de aire se construirá con el mismo método descrito de perforación y tronadura. Se estima que debido a la construcción de esta obra se generará un aproximado de 885.500 t de marinas. El portal de este túnel se encontrará en la Plataforma 3.600. Una vez construida esta obra, al interior del túnel se instalarán los ventiladores necesarios para el sistema de ventilación de Los Bronces Subterráneo. Para esto, se construirán en primer lugar las fundaciones y radieres, suministrándose el hormigón mediante camiones mixer. En paralelo se realizarán los trabajos eléctricos y de control, para hacer las conexiones pertinentes una vez finalizada la instalación de los equipos. - Túnel de ventilación inyección de aire y ductos de inyección. El túnel de inyección de aire se construirá mediante el método descrito de perforación y tronadura. Producto de la construcción de
--	---

este túnel se estima una generación de 857.500 t de marinas, las cuales se transportarán hacia la superficie por el portal del túnel de acceso principal. Este túnel no contará con acceso desde la superficie, sino que se conectará al túnel de acceso de personal, materiales y equipos, mediante un túnel de aproximadamente 385 metros de longitud, tal como se indicará anteriormente. Debido a la construcción de esta sección de túnel, se estima la generación aproximada de 37.500 t de marinas.

Al interior del túnel se instalarán los ventiladores, lo cual se realizará de la misma manera que para el túnel de extracción de aire. Además, en este túnel, se instalarán los equipos asociados al sistema de calefacción de aire. Para lo anterior, se habilitará la sala de calentadores, cuyas galerías se construirán durante la excavación minera de los túneles, para luego ejecutar las obras civiles para fundaciones y soporte de equipos.

Con el objetivo que el túnel pueda cumplir su función de aerovía de inyección de aire fresco, se conecta a la superficie con dos ductos de 6 metros de diámetro y 288 metros de longitud que son verticales y que se encuentran en el inicio del túnel de inyección en el sector industrial de Los Bronces.

Por estos ductos solo puede ingresar aire. La construcción de estos ductos se desarrollará en forma mecanizada con un equipo denominado "Raise Borer". Esta maquinaria es utilizada para la construcción de ductos entre dos niveles al interior de una mina, utilizando un sistema electrohidráulico. Es relevante destacar, que estos dos únicos ductos de ventilación asoman en superficie en el sector industrial del área Los Bronces, en un sector aledaño a la Plataforma 3.600, por lo que en ningún caso asoman a la superficie en el Santuario Yerba Loca.

Se hace presente que estos son los dos únicos ductos que rompen a superficie y no hay forma de acceder por ellos al túnel de inyección. En superficie en el inicio de estos ductos, denominados brocales, se hará una construcción que impida el ingreso de nieve al circuito de inyección principal de aire.

Además de la conexión al túnel de acceso, el túnel de inyección principal de aire estará conectado al túnel de extracción de aire de forma que cuando se requiera hacer mantenciones a los ventiladores de inyección y/o a los calefactores de aire se pueda acceder a través de esta conexión. Por otro lado, con el objeto de aislar los respectivos circuitos de inyección y extracción de aire y el túnel de acceso se considera la instalación de puertas de ventilación secuenciales.

Finalmente, señalar que, para la construcción de los túneles no se requiere la utilización de material para relleno, sino que únicamente se considera la remoción de material, correspondiente a las marinas. Dichas marinas corresponden en su mayoría a roca estéril, las cuales no serán dispuestas en superficies, dado que en su totalidad éstas serán utilizadas para la construcción de la plataforma 3.570, como material de relleno, y para construir la rampa de circulación. En caso de que la ley de este material lo amerite, será destinado al proceso productivo de mineral. El volumen estimado de marinas a remover de la construcción de túneles corresponde a 3.603.400 toneladas.

Área Los Bronces Subterráneo -Sistema de Chancado de Mineral

La construcción de este sistema considera 3 actividades principales correspondientes a excavación minera, obras estructurales y montaje de equipos.

Mediante las excavaciones mineras se habilitarán cavernas, al interior de las cuales se instalarán los chancadores sizer. Estos chancadores serán instalados 3,5 metros bajo los niveles de producción, para lo cual se consideran las respectivas excavaciones, durante la habilitación de las cavernas.

	<p>Las obras estructurales en las estaciones de chancado consideran la construcción de losas de aproximación para los equipos LHD, radiers, estructuras de soporte para la tolva de alimentación, hormigón de pedestales y fundaciones. En el techo de la caverna se construirán pedestales de nivelación para la instalación de vigas monoriel, las que se utilizarán para el montaje y mantenimiento de los chancadores. Estas vigas estarán equipadas con tecles de 10 toneladas, permitiendo así el montaje, desarme y mantenimiento de los chancadores.</p> <p>Finalmente se considera el montaje de todos los equipos, y una vez instalados los chancadores, se implementará en cada uno de ellos los supresores de material particulado.</p> <p>Para la alimentación eléctrica del chancador y sus equipos auxiliares se instalarán subestaciones eléctricas semimóviles, las que se encontrarán en los mismos niveles de producción que los chancadores a los que suministren.</p> <p>Área Los Bronces Subterráneo – Sistema de transporte de mineral</p> <p>La construcción y habilitación de este sistema se consideran las siguientes actividades al interior del túnel de transporte de mineral, las cuales se desarrollarán de manera secuencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento topográfico - Nivelación de superficies - Instalación de durmientes y mesas de polines - Montaje de la cinta <p>El proceso de montaje de la correa comienza con el transporte de los carretes de cinta hasta la Plataforma 3.570 en superficie, mediante un camión cama baja. Una vez en la plataforma, se dispone el carrete de tal forma que, desde allí, se va desplegando la cinta mediante un huinche, agregando nuevos carretes y empalmándolos al anterior a medida que se va avanzando en la instalación, hasta completar el largo total de la correa, para lo cual se considera un total de 22 empalmes. Se estima una longitud total de la cinta de 11.300 metros, y empalmes cada 500 metros.</p> <p>El sistema motriz de la correa principal de transporte, o cabezal, se encontrará ubicado en la Plataforma 3.600. Se instalarán 4 poleas, de las cuales 2 serán motrices, conectándose en éstas 3 sistemas de 1.300 kW cada uno. Luego, en la cola de la correa se instalarán los soportes de la polea de cola, y de los dos alimentadores que reciben el mineral desde los piques, y que descargan en la correa de mineral.</p> <p>Área Los Bronces Subterráneo – Sistema de relleno de caserones</p> <p>Las actividades asociadas a las obras del sistema de relleno de caserones, se dividen en 4 áreas, las cuales son:</p> <p>Área I, Sistema de transporte de roca chancada: Este sistema contempla la instalación de una red de transporte mediante 3 tipos de correas, correspondientes a correa de transporte de relleno principal, correas de distribución principales y correas de distribución secundarias. Una vez terminado de construir y entregado el túnel de transporte de relleno, se realizará el montaje de la correa de transporte de relleno principal, se considera un total de 22 empalmes, para una extensión total de la cinta de 10.700 metros, con empalmes cada 500 metros. Mayor detalle Capítulo 1 sección 6.1.2.4 del EIA.</p> <p>Área II, Sistema de cemento para lechada: Una vez finalizada la construcción del túnel de acceso de personal, materiales y equipos, se procederá a ejecutar piques donde irán instalados los 4 silos de acopio de cemento. Posteriormente se realizarán las labores de</p>
--	--

excavación y construcción de fundaciones para las columnas de soporte de los silos. Una vez efectuadas las fundaciones, se realizará el montaje de los equipos asociados. Posteriormente, desde la parte superior se procederá al montaje de los silos. Para mayores antecedentes ver, Capítulo 1 sección 6.1.2.4 del EIA.

Área III, Sistema de agua para lechada: Para este sistema se realizará la instalación de un estanque agitador de fierro, el cual es prefabricado y llega mediante camión a la mina. Se realizarán en primer lugar excavaciones menores y obras de hormigón para los soportes del estanque, para luego al interior de la mina, efectuar el montaje con ayuda de una grúa.

Área IV, Mezcla lechada para relleno: Se realiza la instalación de un estanque prefabricado (tipo betonera), el cual es transportado por camión hasta el interior de la mina. De la misma manera que para el sistema de agua para lechada, se realizarán primeramente excavaciones menores y obras de hormigón para los soportes, para luego, al interior de la mina, se realiza montaje con ayuda de una grúa. A medida que se avance en la explotación subterránea, este estanque será movido a los distintos sectores requeridos.

Área Los Bronces Subterráneo – Infraestructura de apoyo operación subterránea

Barrios Cívicos Nivel 1 y Nivel 2

La excavación de los barrios cívicos se realizará con el método tradicional de perforación y tronadura descrito anteriormente para los túneles.

Una vez construidos y habilitados túneles y galerías, se desarrollarán las siguientes actividades generales para la construcción de estas instalaciones.

- Construcción de piso de hormigón.
- Instalación de muralla de tabique para separaciones.
- Instalación de puertas.
- Excavación de pozos para talleres.

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se describen los requerimientos necesarios y las acciones a realizar para lograr la construcción de la infraestructura asociada los Barrios Cívicos.

- Infraestructura personal: La construcción de estas instalaciones se efectuará conforme al avance minero de los túneles. De acuerdo a esto, la primera actividad será la preparación de la base del túnel para construir las losas y fundaciones. Luego, se irán montando los tabiques de oficinas, equipos, entre otros.
- Recintos para la mantención de equipos: La construcción de estas instalaciones se efectuará conforme al avance minero de los túneles. De acuerdo a esto, la primera actividad será la preparación de la base del túnel para construir las losas y fundaciones. Luego, se irán montando los tabiques de oficinas, equipos, entre otros.
- Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) y Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP): La construcción de estas plantas requerirá en primer lugar de excavaciones mineras en los sitios de emplazamiento, estimándose un total de material de excavaciones de 4.050 t.

Tabla de requerimientos galerías PTAP y PTAS Barrios Cívicos

Planta	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)
PTAP Barrio Cívico Nivel 1	10	5	5

PTAS Barrio Cívico Nivel 1	20	5	5
PTAP Barrio Cívico Nivel 2	10	5	5
PTAS Barrio Cívico Nivel 2	20	3	5

Fuente: Anexo 142, Adenda Extraordinaria (pág. 21)

Las PTAS serán modulares, compacta de tipo container, por tanto, todos los equipos, dispositivos eléctricos e instrumentación se montarán en fabrica y llegarán de esta forma a los Barrios Cívicos.

Las PTAP, constan de un filtro abatidor de arsénico y un sistema de cloración. Primeramente, se instalará el estanque de agua cruda, a la cual posteriormente se le conectará la bomba de impulsión y el sistema de cloración. Finalmente se realizará el montaje de los equipos asociados al bombeo para el retro lavado de los filtros, y el sistema de bombeo para la distribución a los puntos de consumo.

Estanque almacenamiento de combustible: Para la construcción de la infraestructura asociada a los estanques de combustible para equipos a disponer en los barrios cívicos se consideran actividades de transporte, excavación, instalación y montaje. La instalación de los estanques requerirá de una excavación de aproximadamente 945 toneladas.

Sistema de distribución e impulsión de agua interior mina: Este sistema considera tres líneas de distribución de agua, para las cuales se realizará el tendido y montaje. Estas líneas son las que se indican a continuación:

- Línea de suministro gravitacional a servicios en barrios cívicos.
- Línea de suministro gravitacional de agua para consumo industrial (equipos de perforación, supresión de polvo, etc.).
- Línea de suministro gravitacional de agua para relleno de caserones: desde estanque de acumulación de agua para relleno hasta los niveles de relleno.

Posteriormente, se efectuará el montaje de bombas sobre estructuras metálicas, se instalarán un estanque y los estanques de agua industrial, para rellenos de caserones y para la red de incendio.

- Sistema de agua recuperada de proceso: Este sistema considera, una piscina de recolección de 3.600 m³ y sistemas de bombeo para los cuales se consideran excavaciones de aproximadamente 12.157 Ton de material. Por otra parte, el sistema considera la instalación de la infraestructura asociada a la planta PTAR, lo cual implica la excavación de 4.855 Ton de material.
- Subestación principal: Los equipos asociados a esta instalación, tales como muflas, conectores, transformadores, entre otros, llegarán en camión a través del túnel de acceso de personal, materiales y equipos. Una vez al interior de la mina, se manejarán los equipos mediante grúa horquilla y se trasladarán a los puntos de montaje.
- Se considera un total de excavaciones producto de la construcción de esta instalación de aproximadamente 21.600 toneladas de material.
- Polvorín: Para esta instalación se comenzará con la ejecución de excavaciones, para luego realizar la construcción de radieres

	<p>necesarios, y posteriormente se instalarán puertas y excavación de chimenea de ventilación, generando un total aproximado de 18.360 t de material producto de las excavaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Refugios: Para habilitar los refugios, se realizará excavación y montaje de equipos y estructuras necesarias. Los refugios corresponden a cajas metálicas móviles, que son ingresados al interior de Los Bronces Subterráneo mediante camión, y luego con ayuda de grúa se realiza el montaje de los mismos. - Rampa Principal o Rampa Norte: Para su construcción se utilizará el método de perforación y tronadura, el mismo descrito para los túneles principales, y luego se realizará fortificación con pernos, malla y shotcrete. El material obtenido de la rampa y los desarrollos cercanos a la mina propiamente tal, serán transportados a la planta de proceso, mediante la correa de transporte de mineral, la que estará habilitada cuando comiencen dichos desarrollos. - Sistema de ventilación secundario de inyección y extracción: El método de construcción para el sistema de ventilación secundario será perforación y tronadura, usado de manera tradicional para túneles, y que fue descrito anteriormente. Se empleará un equipo Raise Borer para desarrollo de piques de conexión entre niveles. - Comedor Túnel de Exploración Los Sulfatos: El Túnel de Exploración Los Sulfatos, preexistente, cuenta hoy con infraestructura en su interior, asociada a la realización de sondajes hidrogeológicos, los cuales permitieron conocer y delimitar el yacimiento. Dicha infraestructura consiste en un sistema de ventilación, red eléctrica sistema de evacuación de aguas servidas y evacuación de aguas del minero que aflora en los primeros 2 kilómetros del Túnel de Exploración existente (bajo la microcuenca De La Disputada). En las fases de construcción y operación del Proyecto, al interior del túnel de Exploración Los Sulfatos, se habilitará como comedor y oficinas una construcción modular, aproximadamente a 50 metros desde el portal de acceso. El Comedor que se construirá considerará una superficie de 656 m², contará con 2 pisos y será del tipo modular. El primer piso, contempla la instalación de baños, cámara fría, abarrotos, área de preparación y entrega de alimentos, sector de autoservicio, limpia vajilla, sala de termo y comedor para una capacidad de 216 personas y tiene una superficie de 328 m². El segundo piso contará con baños, salas de reuniones, bodega y oficinas, con una superficie de 328 m². Los servicios higiénicos del comedor corresponderán a baños del tipo modular con lavamanos. <p>Dicha instalación, contará con un estanque de agua potable que será reabastecido diariamente por camión cisterna durante la fase de construcción, y luego se conectará al sistema de distribución de agua interior mina, una vez que el sistema se encuentre operativo. Este comedor atenderá al personal que trabaje en el desarrollo de los túneles principales y en las construcciones de superficie tales como la planta de chancado de lastre, patio de mufas, estanques de traspaso etc.; luego, será utilizado en la fase de operación por el personal que trabaje en superficie.</p> <p>Para la instalación de toda esta infraestructura de apoyo, el túnel de Exploración Los Sulfatos no será ampliado ni modificado en ninguna de las fases del proyecto respecto de su estado actual.</p>
--	---

Área STP – Estación de Bombeo EB-5A

Las obras localizadas en esta Área corresponden a la estación de bombeo EB-5A y la instalación de la línea de 23 kV para suministro de energía de dicha estación.

Las actividades de construcción comienzan con el movimiento de tierras, incluyéndose excavaciones masivas, para el posterior relleno y compactado de la plataforma, donde se encontrará esta estación.

Luego de ello y completados los rellenos, se procederá a la colocación de hormigones, emplantillados, radieres y fundaciones en la plataforma, para continuar con el montaje e instalación de la estructura metálica, tanto pesada como liviana, parrillas de piso y barandas de la estación de bombeo. Una vez realizado lo antes mencionado, se continúa con el montaje electromecánico de cañerías y válvulas, equipos, bombas, y componentes mecánicos, junto con los componentes eléctricos e instrumentación.

Estas actividades serán desarrolladas mediante métodos constructivos tradicionales, por medio de bulldozer y excavadoras. Además, se utilizarán equipos de apoyo como camión aljibe para humectación en superficies. Los rellenos por su parte se utilizarán camiones del tipo tolva, rodillos compactadores y motoniveladoras. A su vez, la humectación para la compactación del relleno masivo se realizará con camión aljibe.

Los tiempos asociados a esta actividad son de 6 meses y el cronograma que muestra la construcción Estación de Bombeo EB-5^a, se puede ver en:

Actividad	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Movimiento de Tierras	■	■				
Obras Civiles (hormigón)		■	■			
Obras civiles (acero)			■	■		
Montaje Electromecánico	■	■	■	■	■	
Montaje Línea 23 kV			■	■	■	■

Fuente: Anexo 142, Adenda Extraordinaria, pág 24

Línea de transmisión eléctrica 23kV para estación EB-5A

Para la instalación de esta línea se considera la ejecución de excavaciones para el primer tramo desde la S/E Santa Filomena, lo cual considera la realización de una zanja, cama de arena, instalación de la línea para luego rellenar y compactar. En los sectores donde la línea es aérea, se realizarán excavaciones menores para las fundaciones de las torres y postes que soportarán los conductores, considerándose el relleno y compactación, una vez estén listas las fundaciones señaladas.

Posteriormente se realizará el tendido de los conductores sobre torres y postes. En el caso del tramo al interior del túnel Vizcachas existente, se realizará la instalación de la escalerilla porta conductores, para continuar con la instalación de los conductores sobre la mencionada escalerilla. Las actividades constructivas de la línea no consideran la habilitación de caminos secundarios de acceso a las torres.

En el caso particular de las torres que se encuentren alejadas del camino principal se considera la construcción mediante el uso de helicópteros y/o animales.

Se señalan los distintos tramos de la línea de transmisión, señalándose para los tramos aéreos, el número de torres y postes considerados:

	<ul style="list-style-type: none"> • Tramo 1 desde la S/E Santa Filomena hasta la cercanía de la EB-3A (existente) corresponderá a una línea soterrada de 23 kV de aprox. 4,0 km de longitud. • Tramo 2 desde la cercanía EB-3A existente hasta la entrada del túnel Vizcacha, corresponde a una línea eléctrica aérea de 23 kV de aprox. 4,0 km. de longitud que considera un total de 67 torres. • Tramo 3 en el interior túnel Vizcacha (de aprox 2,3 km. de longitud), corresponde a una línea en escalerilla de 23 kV. • Tramo 4 desde la salida del túnel Vizcacha hasta la estación EB-5A proyectada, corresponde a una línea eléctrica aérea de 23 kV de aprox. 8,7 km. de longitud que considera un total de 121 torres. <p>Con respecto a las estructuras para el tramo aéreo, éstas serán de 2 tipos, considerándose estructuras de suspensión y estructuras de anclaje, ambas con una altura aproximada a los 20 metros. Cada torre será fundada sobre 4 zapatas de entre 3 m² y 5 m² de área promedio, cada una. El volumen a excavar variará en torno a los 20 m³ de material removido por torre. La exactitud respecto al volumen total a excavar dependerá del tipo de suelo y de las condiciones topográficas que existan en el sitio final de su instalación. Este material se usará para relleno hasta alcanzar la cota de piso, para nivelación de las superficies y para confeccionar taludes dentro de la faja de seguridad del tendido eléctrico.</p> <p>Las dimensiones de las zanjas a realizar para la construcción de la línea de transmisión eléctrica 23 kV serán de 4 km. de longitud, 0,7 m de ancho por 1,1 m de profundidad, aproximadamente. El total de material removido por este concepto será de aproximadamente 0,77 m³/m lineal, el cual será utilizado íntegramente para el relleno de la zanja, luego de instalada la línea soterrada.</p> <p>El método constructivo de esta línea será a través de retroexcavadora, para la excavación de la zanja y la instalación del cable armado de 23 kV, mediante carretes para el desplazamiento del conductor.</p> <p>Las canchas de tendido se encontrarán todas íntegramente en la franja de seguridad existente en el camino de servicio STP y la cantidad exacta requerida de ellas, así como su ubicación definitiva, se determinará en la etapa de ingeniería de detalle. Cabe destacar que las obras permanentes asociadas a esta línea eléctrica se refieren a las torres y sus fundaciones y las obras temporales a las canchas de tendido.</p> <p>Tanto las características de la línea de transmisión eléctrica para estación EB-5A del presente Proyecto, así como las descripciones técnicas asociadas a la línea de transmisión eléctrica 23 kV para la estación de bombeo EB-5, así como a maquinaria, equipo y combustibles a utilizar se puede ver en detalle en Capítulo 1, Sección 6.1.3.2, Respuestas 21- 26;31 de la Adenda y Respuestas 6; 7 de la Adenda Complementaria. Además, en el Anexo AD-23, de la Adenda se presentan las obras asociadas a la línea de transmisión en formato shapefile y kmz, lo cual fue actualizado en el Anexo ADC-6 de la Adenda Complementaria.</p>
Recursos naturales renovables	<p>Formaciones Vegetacionales</p> <p>La construcción de las obras que se deben implementar en el Área STP (Línea de Transmisión de 23 KV y Estación de Bombeo) implican la limpieza, despeje de áreas y movimientos de tierra, lo que significará la intervención de formaciones vegetacionales nativas y no nativas disminuyendo su cobertura, impacto que se producirá en áreas que ya presentan una fuerte presión antrópica. Las superficies a ser intervenidas implicarán la pérdida de cobertura vegetal de 7,46 ha de formaciones vegetales nativas correspondiente</p>

a 5,88 ha de formaciones arbustivas (matorrales) y 1,58 ha de Herbazales (unidades zonales). En la siguiente Tabla se observa la superficie de las formaciones vegetacionales nativas evaluadas y las formaciones vegetales a intervenir.

N°	formación vegetal	Sup. en área de Influencia (ha)	Sup. a Intervenir (ha)	Sup. a intervenir de formación vegetal (%)
1	Matorral	563,88	5,88	1,0
2	Herbazal	32,27	1,58	4,9
Total		596,15	7,46	1,25

Fuente: TABLA C1-46: Resumen Formaciones vegetales nativas a intervenir por el Proyecto. EIA Los Bronces Integrado

Por otra parte, el Proyecto considera la utilización del agua proveniente del Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, las cuales emanan desde su interior, en los sectores asociados a la presencia de roca secundaria, correspondiente a aproximadamente los 2 primeros kilómetros del túnel. El caudal aproximado recolectado solo desde los primeros 2 kilómetros del Túnel de Exploración Los Sulfatos es de 23 l/s.

Emisiones y efluentes

Material Particulado (MP_{2,5} MP₁₀ MPS) y Gases (NO_x, SO₂, CO₂, NH₃)

Emisiones a la atmósfera

La fase de construcción del Proyecto involucra la generación de emisiones de material particulado y gases debido a las siguientes actividades:

1. Excavaciones
2. Tronaduras
3. Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados
4. Tránsito de vehículos por caminos pavimentados
5. Carga y descarga de material
6. Combustión de vehículos caminos no pavimentados
7. Combustión de vehículos caminos pavimentados
8. Combustión de maquinaria

TABLA C1-47: Resumen Emisiones de Material Particulado y Gases, Fase Construcción (Año 2026)

Actividad	MP _{2,5} (t/año)	MP ₁₀ (t/año)	MPS (t/año)	NO _x (t/año)	SO ₂ (t/año)	CO (t/año)	NH ₃ (t/año)
Excavación	0	0	0	0	0,00	0,00	0,000
Perforaciones	63	63	120	0	0,00	0,00	0,000
Tronaduras	9	7	17	0	0,00	0,00	0,000
Cargas de material	18	7	34	0	0,00	0,00	0,000
Descargas de material	44	6	93	0	0,00	0,00	0,000
Maquinaria, movimiento material	122	57	545	0	0,00	0,00	0,000
Combustión maquinaria	19	19	19	248	0,77	55,93	0,000
Chacucho	358	35	593	0	0,00	0,00	0,000
Transferencias comas	11	7	23	0	0,00	0,00	0,000
Erosión edifica	15	7	30	0	0,00	0,00	0,000
Generadores	1	0	1	14	0,73	2,36	0,023
Tránsito	1.406	250	4.823	0	0,00	0,00	0,000
Combustión	1	1	1	18	0,12	8,89	0,015
TOTAL	1.816	324	6.097	300	1,62	68,19	0,039

Fuente: Datos recolectados a partir de Estimación de Emisiones del Anexo CA-2.

Tabla C1-47 del Capítulo 1, de EIA Los Bronces Integrado.

Efluentes líquidos

• Efluentes Aguas Servidas

Respecto a los efluentes líquidos relacionados con las aguas servidas, generadas durante la construcción del proyecto por el uso de los servicios higiénicos, estos serán del orden de 171m³ /día, los cuales serán tratados en las PTAS modulares en las respectivas instalaciones de faena, y la PTAS ubicada en campamento Pérez Caldera. La cantidad de lodos generados se estima en 0,31m³ /día. El efluente de las PTAS será incorporado en su totalidad a las aguas de proceso. Los lodos de las PTAS serán retirados por una empresa autorizada, dos veces por semana.

	<ul style="list-style-type: none"> • Efluentes Aguas de lavado de equipos <p>Respecto al agua de lavado de equipos, este efluente líquido es el resultado de las aguas de lavado de maquinarias y equipos y se estima que será del orden de 12 m³/día, su tratamiento será en la planta separadora de sólidos, aceites y grasas. Se estima que generará un total de 0,36 m³/día de lodos, los cuales se manejarán, reutilizando el agua y el manejo de los lodos como residuo peligroso de acuerdo al D.S. N148/03 MINSAL. El retiro de estos lodos será cada 6 meses conforme al D.S. N148/03 MINSAL.</p> <p>Ruido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisiones sonoras <p>El ruido durante la etapa de construcción provendrá principalmente de las maquinarias y equipos, tronaduras, tránsito de los camiones mineros y vehículos, actividades de carga y descarga de materiales, así como también las actividades típicas de construcción (hormigonado, soldaduras, transporte de insumos, etc.).</p> <p>Las tronaduras son un caso particular de emisiones de ruido ya que constituyen una fuente de muy corta duración y gran intensidad (140 dB(C)).</p> <p>Para mayor detalle respecto a las emisiones a generar durante la fase de construcción ver la sección 6.7.2.1 del Capítulo 1 del EIA.</p> <p>Vibraciones</p> <p>Las vibraciones a generar por el Proyecto se relacionan principalmente a la utilización de maquinaria y a las tronaduras a ejecutar.</p> <p>Para mayor detalle respecto a las emisiones a generar durante la fase de construcción ver la sección 6.7.2.2 del Capítulo 1, y respuestas 76 y 87 de la Adenda y Respuestas 131; de la Adenda Complementaria.</p>
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p>Residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios</p> <p>Los residuos sólidos domiciliarios (RSD) corresponderán principalmente a restos de comida y desechos vegetales generados por el personal adicional en la fase de Construcción. Estos desperdicios no peligrosos serán generados tanto en los frentes de trabajo, como también en los espacios físicos existentes.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, considerando una producción de 1 kg/día/trabajador, por lo que considerando los 1.425 trabajadores peak en la fase de construcción, se estima que durante esta fase se generarán 1,425 ton/día de RSD.</p> <p>Para el manejo de los residuos generados en los comedores del Túnel de Exploración Los Sulfatos, se realizará una recolección diaria en bolsas desde los distintos puntos de generación, para luego ser dispuestos en contenedores de mayor tamaño (tipo tolva). Para los residuos generados durante la fase de construcción en el Área STP, se realizará una recolección diaria en bolsas desde los distintos puntos de generación, para luego ser dispuestos en contenedores de mayor tamaño (tipo tolva).</p> <p>Los residuos serán retirados por una empresa autorizada encargada de llevarlos a un sitio de disposición final autorizado.</p> <p>Residuo industrial no peligroso</p> <p>Los Residuos Industriales No Peligrosos producidos durante la fase de construcción, son del orden de 116,7 t/mes, estos corresponden principalmente a despuntes de cables, elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, pernos, restos de</p>

	tuberías, alambres, metales, entre otros. Los Detalles de su disposición y frecuencia de retiro por área se ve en la siguiente tabla:												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="625 294 748 363">Área</th> <th data-bbox="748 294 818 363">Ton/mes</th> <th data-bbox="818 294 1000 363">Características</th> <th data-bbox="1000 294 1177 363">Disposición temporal</th> <th data-bbox="1177 294 1300 363">Frecuencia de Retiro</th> <th data-bbox="1300 294 1427 363">Eliminación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="625 363 748 662">Los Bronces</td> <td data-bbox="748 363 818 662">37,5</td> <td data-bbox="818 363 1000 662">Despunte de cables, elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, pernos, restos de tuberías, alambres, metales, entre otros.</td> <td data-bbox="1000 363 1177 662">Sitio de acopio temporal de residuos industriales no peligrosos</td> <td data-bbox="1177 363 1300 662">Semestral</td> <td data-bbox="1300 363 1427 662">Comprador o disposición final autorizada</td> </tr> </tbody> </table>	Área	Ton/mes	Características	Disposición temporal	Frecuencia de Retiro	Eliminación	Los Bronces	37,5	Despunte de cables, elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, pernos, restos de tuberías, alambres, metales, entre otros.	Sitio de acopio temporal de residuos industriales no peligrosos	Semestral	Comprador o disposición final autorizada
Área	Ton/mes	Características	Disposición temporal	Frecuencia de Retiro	Eliminación								
Los Bronces	37,5	Despunte de cables, elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, pernos, restos de tuberías, alambres, metales, entre otros.	Sitio de acopio temporal de residuos industriales no peligrosos	Semestral	Comprador o disposición final autorizada								
Referencia al ICE para mayores detalles	Tablas 4.6												
4.3.2. FASE DE OPERACIÓN													
<p>I. Sector Rajo Los Bronces II. Sector Proceso Los Bronces III. Sector Confluencia IV. Sector San Francisco V. Sector Pérez Caldera VI. Área Los Bronces Subterráneo - Sistema de Túneles</p> <p>I. Explotación Subterránea</p> <p>III. Área Los Bronces Subterráneo Extracción y Chancado de mineral</p> <p>IX. Área Los Bronces Subterráneo - Transporte de mineral</p> <p>X. Área Los Bronces Subterráneo Sistema de relleno de caserones</p> <p>XI. Área Los Bronces Subterráneo Infraestructura de apoyo</p>	<p>I. Sector Rajo Los Bronces</p> <p>Durante la fase de operación se continuará la actual explotación del Rajo Los Bronces, extrayéndose mineral desde las nuevas fases expandidas, en conjunto con las restantes fases del rajo ya en explotación.</p> <p>El desarrollo de la operación del Rajo Los Bronces se realizará en base a las actuales condiciones operacionales, por lo tanto, no se modifican las actividades desarrolladas en la operación actual.</p> <p>La operación de tronadura se mantendrá a cargo de terceros especialistas, que son los responsables de transporte y manipulación de explosivos en la faena. La evacuación de las áreas de trabajo afectadas por la tronadura seguirá bajo los protocolos actuales de operación que mantiene Los Bronces. Conforme a lo anterior, el Proyecto cuenta con los espacios dedicados al almacenamiento de insumos para tronaduras y accesorios en polvorines segregados y autorizados, de acuerdo a la reglamentación vigente en la materia.</p> <p>El Proyecto considera mantener el ritmo de procesamiento de mineral del orden de 180 ktpd como máximo.</p> <p>II. Sector Proceso Los Bronces</p> <p>Las acciones relacionadas con el sector Proceso los Bronces</p> <p>1. Instalación de Apoyo Permanente, durante esta fase, la instalación de apoyo permanente prestará infraestructura complementaria para la correcta operación en la explotación del Rajo Los Bronces.</p> <p>2. Planta de neutralización ampliada y manejo de aguas en operación, durante la fase de operación del proyecto, se contará con 2 estanque acumuladores en el sector de Los Bronces de 25.000 m³ cada uno, que recibirán las aguas que actualmente recibe el Embalse Los Bronces. Para mayor información revisar sección 7.1.1.2.2. del Capítulo 1 del EIA Los Bronces Integrado.</p> <p>3. Plataforma 3.570, las actividades a realizar corresponden al traspaso del mineral desde la correa de transporte de mineral sobre la torre de transferencia y el traspaso del mineral hacia un apilador radial tipo “Stacker” móvil, el cual se extenderá por 100 m hasta el punto de acopio, y permitirá apilar el mineral a una altura de 18,6</p>												

<p>operación subterránea</p> <p>XII. Área STP - Sistema de Agua recirculada (SAR)</p>	<p>metros. De acuerdo a lo anterior, se proyecta una pila de acopio de diámetro basal de 48 m, para un acopio de capacidad de 100.000 t.</p> <p>4. Plataforma 3.600, las actividades a efectuar en la Plataforma 3.600 durante la fase de operación corresponderán a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingreso de diésel, cemento y otros materiales - Ingreso y salida de personal - Operación de las instalaciones asociadas al sistema eléctrico (patio de mufas, subestación y sala eléctrica de correas) - Operación de la planta de chancado de estéril para relleno de caserones - Mantenciones al sistema de ventilación. <p>5. Permanencia Refugio Los Bronces, el proyecto considera una adecuación del Edificio refugio Los Bronces, de tal forma que éste pueda operar todo el año para alojar trabajadores, manteniendo la capacidad flotante de 700 personas, pero aumentando la capacidad de camas dentro de los estándares de condiciones de habitabilidad, salud y seguridad vigentes.</p> <p>III. Sector Confluencia</p> <p><u>Suministro de agua a Los Bronces Subterráneo</u> El agua del sector Confluencia, específicamente del estanque TK-17 del proceso los Bronces, proviene de las captaciones de aguas frescas existentes y aprobadas del Estero Riecillos. Durante la operación de la explotación subterránea, se requerirá de agua para los diferentes procesos, la cual será suministrada desde el estanque TK-17 e impulsada por la estación de bombeo EB-1, ambos en el sector confluencia, hasta el estanque de traspaso de agua de 30 m³ ubicado en la Plataforma 3.600. La demanda total de agua que requerirá la operación de la Fase Subterránea será de 45 l/s como promedio. Cabe señalar que, la cantidad de agua suministrada a la operación subterránea estará supeditada al caudal disponible desde el drenaje del túnel, el cual podrá variar dependiendo a la situación hidrológica futura. En cualquier caso, el agua necesaria será redireccionada desde las aguas utilizadas en el Proceso Los Bronces.</p> <p><u>Suministro de eléctrico a Los Bronces Subterráneo</u> Para alimentar los consumos asociados a Los Bronces Subterráneo se considera lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durante la operación normal, la alimentación se realizará desde la subestación confluencia ampliada de 66kV. Desde esta subestación se alimentará la subestación eléctrica principal, ubicada en el interior de la mina subterránea que alimentará a Los Bronces subterráneo. 2. Para el caso de pérdida de energía en el sistema de transmisión en 66 kV, se considera cuatro grupos electrógenos de 2 MW cada uno, ubicados en las cercanías de la Plataforma 3.600, que alimentarán las cargas definidas como críticas para la operación de la explotación subterránea, siendo esta energía transmitida desde la Plataforma 3600 hasta la subestación principal al interior del área de explotación subterránea. <p>Sistema de Agua Recirculada, Estación de Bombeo Romana Los Bronces Intermedia. En el sector Los Bronces hace su aporte al Sistema de Agua Recirculada la nueva estación de bombeo EB -RLB Intermedia, proyectada para lograr aumentar el flujo de 800 L/s a 1000 L/s desde la planta elevadora Romana Los Bronces e n el sector Confluencia, hasta los dos estanques acumuladores proyectados en la Planta de Neutralización ampliada del sector Procesos Los Bronces durante la operación de todo el proyecto.</p> <p>IV. Sector San Francisco</p>
---	---

Como parte de la gestión del agua para procesos, se considera aumentar la capacidad de interconexión entre las estaciones de bombeo Romana Confluencia y Romana Los Bronces, ambas existentes, pasando de 350 l/s a un caudal de 500 l/s, de manera de dar mayor flexibilidad a la operación, principalmente a la alimentación de agua en el sector Procesos Los Bronces. De esta forma, es posible optimizar la gestión del agua de proceso, considerando que el agua proveniente desde el nuevo estanque de 5.000 m³ en Confluencia puede ser enviada a la Romana Confluencia, desde donde con el aumento de capacidad en la conexión entre romanas, es posible enviar agua desde Romana Confluencia a Romana Los bronces y desde allí elevar nuevamente el agua hacia el sector de Procesos Los Bronces.

V. Sector Pérez Caldera

Durante la operación del Proyecto, se mantendrá en funcionamiento la ampliación del campamento. Conforme a ello, la mano de obra adicional requerida durante la fase de operación del Proyecto hará uso de la Ampliación del Campamento Pérez Caldera.

Las actividades a efectuar durante esta fase del Proyecto en este sector se enmarcan dentro de lo establecido en la RCA N° 3159/2007 y RCA N° 294/2017. En este contexto, la ampliación del campamento mantendrá los estándares del campamento Pérez Caldera existente.

VI. Área Los Bronces Subterráneo - Sistema de Túneles

El proyecto considera la operación de los siguientes túneles:

1. Túnel común de transporte de mineral y relleno: túnel común que alojará las correas de transporte de mineral que descargarán en la pila de acopio de mineral en la Plataforma 3.570 y la correa de transporte de relleno de caserones que comienza en la Plataforma 3.600.

1.1. Túnel de transporte de mineral: correa de transporte de mineral que recibirá el mineral desde el interior del área de explotación y realizará la descarga de este en la superficie, específicamente, en la pila de acopio proyectada en la Plataforma 3.570.

1.2. Túnel de transporte de relleno: la correa que transportará el relleno para los caserones, proveniente de la planta de chancado proyectada en superficie, en la Plataforma 3.600.

2. Túnel de accesos de personal, materiales y equipos: permitirá el tránsito de los vehículos livianos y pesados que transportarán al personal, equipos e insumos necesarios desde la Plataforma 3.600 hasta el área de explotación subterránea.

3. Túnel de ventilación inyección de aire: Por este túnel se realizará el ingreso del aire fresco. El aire inyectado será calentado mediante una serie intercambiadores de calor tipo aire-agua. El agua caliente necesaria para este proceso se obtendrá desde una sala de calefactores, la cual estará compuesta de calderas que calentarán agua utilizando petróleo como fuente energética. La operación de este sistema de calefacción contará con redes de servicio, control, monitoreo y extensión de red eléctrica, a los cuales se les realizará mantenimiento periódica.

4. Túnel de extracción de aire: conduciendo el aire viciado desde la sección media del área de explotación subterránea hacia el exterior. Para ello, estarán en operación dos ventiladores de 1.500 HP y un ventilador adicional de 750 HP.

Para mayor detalle revisar sección 7.1.2.1. del Capítulo 1 del EIA.

VII. Explotación Subterránea

	<p>El método de explotación subterráneo ha sido diseñado con dos niveles de producción (Lifts), conformados por módulos de caserones (o módulos de explotación).</p> <p>Las dimensiones de la base de un módulo estándar serán 200 m x 280 m con 240 m de altura como máximo, cada módulo estará constituido por 35 caserones. Las dimensiones de cada caserón serán de 40m x 40m en la base, y de 240 m de altura como máximo, hay algunos caserones cuya altura es solo de 120 m y otros de 180 m.</p> <p>La explotación de cada módulo considera explotar 29 caserones dejando los restantes 6 sin explotar para que cumplan la función de pilares de roca, lo que permitirá dar estabilidad adicional a cada módulo.</p> <p>Estos pilares estarán conformados por 4 caserones relativamente centrales y dos caserones en esquinas opuestas, además, se dejarán pilares laterales de 40 m de ancho y 240 m de altura entre módulos, en todo el entorno del módulo. Los caserones de un mismo modulo son contiguos, no hay distancia de separación, entre ellos, excepto cuando hay un pilar de roca cuyo caso la separación es de 40 m.</p> <p>La fase subterránea considera extraer en total de 141 caserones de los cuales 15 de ellos tendrán 120 m de alto, 5 de 180 m y 121 de 240 m.</p> <p>Finalmente, para asegurar la estabilidad de la explotación subterránea, no se iniciará la explotación de ningún caserón sin que se haya rellenado con material cementado el caserón contiguo.</p> <p>Cabe señalar que la explotación de Los Bronces Subterráneo y la no afectación de la superficie, es factible incluso, sin considerar la existencia de pilares.</p> <p>Para mayor detalle revisar sección 7.1.2.2. del Capítulo 1 del EIA</p> <p style="text-align: center;">VIII. Área Los Bronces Subterráneo Extracción y Chancado de mineral</p> <p>Durante la etapa de tronadura de un caserón, los equipos LHD extraerán sólo el porcentaje de material equivalente al “esponjamiento” del mineral tronado, con el objetivo de mantener el caserón estable, siempre lleno y con sus paredes confinadas con material y, a su vez, proporcionar una adecuada “cara libre” para la siguiente tronadura.</p> <p>Luego de efectuar la tronadura de cada caserón, mediante la secuencia del ciclo de tronadura, el mineral caerá en la zanja colectora, desde donde será extraído mediante equipos LHD de 21 toneladas, los que posteriormente vaciarán el mineral en las estaciones de chancado sizer.</p> <p style="text-align: center;">IX. Área Los Bronces Subterráneo - Transporte de mineral</p> <p>El mineral chancado por el sizer será traspasado al alimentador mediante piques y, del alimentador, pasará a las correas colectoras secundarias para luego ser vaciado en las correas colectoras. Estas últimas descargarán finalmente en la correa de transporte de mineral o correa principal, mediante la cual se efectuará el transporte hasta la plataforma de descarga ubicada en el exterior de Los Bronces Subterráneo.</p> <p>Una vez en el exterior, el mineral será acopiado en la plataforma 3570 con ayuda de un “Stacker”.</p> <p>Desde este lugar el mineral será finalmente transportado, por medio de camiones de 350ton a los chancadores primarios 1 y 2 existentes en el sector Los Bronces, desde donde se incorporará al proceso existente</p>
--	---

	<p>X. Área Los Bronces Subterráneo Sistema de relleno de caserones</p> <p>Cada caserón será relleno posterior a su tronadura, extracción y vaciado completo con una mezcla de roca chancada y cemento (3%). Una vez finalizado el proceso de relleno de cada caserón, la infraestructura móvil utilizada, como correas secundarias de relleno y equipos mezcladores, será desmontada y relocalizada en los siguientes módulos que vayan a ser explotados. Para mayores detalles ver sección 7.1.2. 5 del Capítulo 1 del EIA.</p> <p>XI. Área Los Bronces Subterráneo Infraestructura de apoyo operación subterránea</p> <p>La infraestructura de apoyo para las actividades al interior de Los Bronces subterráneo consta principalmente de las instalaciones que formarán parte de los dos barrios cívicos y los servicios asociados. Para mayores detalles ver sección 7.1.2.6 del Capítulo 1 del EIA.</p> <p>XII. Área STP - Sistema de Agua recirculada (SAR)</p> <p>El Sistema de Agua Recirculada abarca el Área STP y el Área Los Bronces. De acuerdo con lo anterior, en el sector STP hace su aporte al Sistema de Agua Recirculada mediante la nueva estación de bombeo EB-5A, permitiendo un flujo de 1200 L/s hasta la descarga en el estanque de la estación de bombeo EB-RC en el sector Confluencia. Cabe señalar que el aumento en la capacidad del SAR, se encuentra asociado únicamente a la construcción de la estación de bombeo EB-5A, la cual se conectará puntualmente al SAR existente, sin requerirse modificaciones en las tuberías existentes o incorporación de nuevas tuberías.</p>
<p>Productos generados</p>	<p>Mineral</p> <p>El mineral extraído de Los Bronces Subterráneo y del Rajo Los Bronces no modificará la capacidad de procesamiento de mineral actual aprobada de 180 ktpd y no se realizará modificación al procesamiento de mineral actual de la Operación Los Bronces. Debido a lo anterior, la forma de manejo de los productos generados no será modificado según lo aprobado por la Resolución N°3159 del 2007.</p>
<p>Recursos naturales renovables</p>	<p>Agua</p> <p>Los recursos naturales renovables a extraer o explotar por el presente Proyecto corresponden a las aguas del minero. Se estima una captación de aproximadamente 23 L/s, proveniente del TLS las cuales serán acumuladas en el Estanque de Captación de Infiltraciones y conducida hacia el estanque de traspaso de agua en la Plataforma 3.600 para luego incorporarse al agua de procesos al interior de Los Bronces Subterráneo.</p>
<p>Suministros básicos</p>	<p>Energía eléctrica</p> <p>Para la fase de operación se considera seccionar la línea de transmisión eléctrica existente de 66 kV, entre Confluencia y Los Bronces, y conectarla a la ampliación de la subestación eléctrica Confluencia y al patio de mufas ubicado en la Plataforma 3.600. Desde esta instalación se conectarán dos conductores aislados de 66 kV, que conformarán un doble circuito, uno de ellos instalado por el túnel de acceso de personal, equipos y materiales y el otro instalado en el Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, los cuales alimentarán la subestación principal al interior de Los Bronces Subterráneo.</p>

	<p>Para el caso de la Ampliación del Campamento Pérez Caldera la energía eléctrica será provista desde la nueva subestación eléctrica de 2 MVA proyectada.</p> <p>Para la nueva estación Romana-Los Bronces Intermedia la energía eléctrica será alimentada desde la subestación Confluencia.</p> <p>La nueva estación EB-5A será alimentada desde la subestación Santa Filomena.</p> <p>La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del resto de las operaciones será suministrada a través de la red eléctrica existente en la División Los Bronces.</p> <p>Agua Potable</p> <p>Se requerirá de agua potable para el uso de servicios higiénicos y alimentación asociados a la mano de obra adicional requerida por el Proyecto.</p> <p>De acuerdo a lo descrito en la sección 7.4 y considerando un consumo de 150 L/persona/día, se requerirá de 183 m³/día de agua potable.</p> <p>Los requerimientos de agua potable de cada uno de los barrios cívicos en el interior de la explotación subterránea, será suministrada por dos plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) ubicadas en cada nivel de producción. Estas plantas estarán diseñadas para abastecer las necesidades de 1200 personas.</p> <p>Agua para uso Industrial</p> <p>Para abastecer los requerimientos de agua industrial el Proyecto contará con un punto de suministro, correspondientes al estanque TK-17 (existente y en operación) emplazado en el sector de Confluencia y las aguas del minero afloradas en el Túnel de Exploración Los Sulfatos las cuales serán acumuladas en el estanque de agua de 30 m³ en la Plataforma 3.600 para luego alimentar unos 9 estanques de acumulación de agua ubicados en la elevación 4.100 m.s.n.m al interior mina. Desde estos estanques se conducirá el agua de forma gravitacional a cada operación que lo requiera.</p> <p>A modo de complemento, hay que señalar que los estanques de acumulación de agua ubicados en el interior de la mina, que permitirán acumular el agua para el desarrollo de las actividades necesarias en la mina subterránea, se abastecerán de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El agua para el desarrollo de actividades de servicios se acumulará en el estanque de servicio y se obtendrá de una derivación desde la impulsión del TK-17, proveniente de Riecillos, antes de ingresar a la sentina ubicada en la plataforma 3.600. • Los estanques para consumo industrial (requerimiento mezcla relleno y servicios mina) se alimentarán desde la sentina y del agua recirculada de la operación en interior mina. • El estanque de agua para la red de incendio se abastecerá desde la sentina y del agua recirculada de la operación en interior mina. <p>La sentina, ubicada en la plataforma 3.600, se abastece del agua proveniente desde TK-17 (Riecillos) y del agua alumbrada del Túnel de Exploración Sulfatos existente.</p> <p>A continuación, se presenta la cantidad de agua industrial según requerimiento:</p> <p>Tabla de Requerimientos de agua industrial del Proyecto:</p>
--	--

Clasificación de requerimientos	M3/día	l/s	Fuente de abastecimiento de agua para los estanques ubicados en interior mina
Requerimiento para servicios (Barrios Cívicos: Baños y Comedor)	180	2	Derivación desde impulsión TK-17 antes de ingreso a sentina.
Requerimiento mezcla relleno	1.754	20	Desde la sentina (agua recirculada desde TK17 y Túnel de Exploración
Requerimiento Servicios Mina (lavado de equipos, equipos de perforación y equipo supresión de polvo)	3.713	43	Sulfatos) y agua recirculada de la operación mina

En el caso del agua requerida para la red de incendio, que corresponde a 600 m³, se usará sólo en caso de un evento de incendio, por lo que no se incluye en la tabla anterior, que muestra consumos de agua continuos.

Durante el proceso de evaluación, el titular ha declarado el uso de las aguas de contacto provenientes del Depósito de Estériles Donoso al proceso minero de Los Bronces Integrado, lo cual consta en el FIGURA ADE-149-1: Esquema de Flujos de Agua para ambos Casos (Base y Proyecto), de la respuesta 149 de la Adenda Extraordinaria, a saber: *“los flujos entrada Corresponde al total de agua que “se incorpora a la operación” comprendiendo aguas frescas y no frescas. Las aguas frescas se captan desde fuentes naturales de agua superficial y/o subterránea. Las aguas no frescas corresponden a: las aguas de contacto que se captan después de ser contactadas en botadero Donoso, botadero San Francisco (aguas de lastre) y aguas azules (proyecto Despacho Codelco Andina); y las aguas mina que corresponden a las aguas halladas por el proceso minero. En casos especiales de déficit hídrico, se contempla la incorporación de aguas industriales de terceros como un plan de contingencia para complementar el Flujo de Entrada.”*

Lo anterior también ha quedado refrendado en la respuesta 16 de la Adenda Extraordinaria.

Se hace presente que respecto del Depósito Donoso, esta Dirección Ejecutiva se pronunció sobre una Consulta de Pertinencia a través de la R.E. 202099101566, de fecha 9 de septiembre de 2020, resolviendo que las obras de conducción provenientes del dicho Depósito debían ingresar de manera obligatoria al SEIA¹.

Servicios Higiénicos

Los servicios higiénicos adicionales que se utilizarán durante la operación corresponderán a aquellos relacionados con la operación de Los Bronces Subterráneo y el uso de la ampliación del campamento Pérez Caldera.

Servicio de alojamiento y transporte

Para la alimentación de la mano de obra adicional requerida por el proyecto se contempla la habilitación de 4 comedores nuevos. Uno ubicado en el Túnel de Exploración Los Sulfatos con capacidad para 216 personas, dos (2) en el área de explotación subterránea (uno para cada barrio cívico) con capacidad para 300 personas cada uno y uno en el campamento Pérez Caldera con capacidad para 1.000 personas. Respecto al alojamiento, durante la operación se utilizarán las instalaciones de alojamiento y servicios de la Ampliación

	<p>Campamento Pérez Caldera, el cual contará con dormitorios, baños, calefacción, sala de cambio, entre otros servicios habilitados para la mano de obra adicional contemplada en el proyecto. El traslado del personal al interior de la faena será proporcionado por una empresa particular de transportes. El personal será transportado diariamente desde el Campamento hasta las instalaciones de cada fase minera de explotación.</p> <p>Sustancias Peligrosas</p> <p><u>Combustibles y lubricantes</u> Durante la fase de operación, se tendrá consumo adicional de combustible en dos procesos relacionados a la explotación subterránea. El primer consumo está asociado al suministro de combustible para los equipos LHD al interior de la mina, el cual se estima en 10,69 m³/día. El suministro será a partir de dos (2) estanques de combustible de 30 m³ de capacidad ubicados al interior de Los Bronces Subterráneo. El segundo consumo de combustible está asociado al sistema de ventilación y calefacción del aire fresco, el cual se estima en 9,5 m³/día. El suministro será a partir de tres (3) Estanques de combustible de 50 m³ cada uno ubicados en túnel que conecta el túnel de acceso con el de inyección.</p> <p><u>Explosivos para tronaduras</u> Durante la fase de operación, el único proceso que requerirá explosivos adicionales será la explotación subterránea, específicamente el proceso de tronadura de los caserones. Los explosivos requeridos para esta fase serán almacenados en el polvorín ubicado al interior de la mina. Se estima un consumo de 8.000 t/año de explosivos.</p> <p><u>Cal viva</u> Los requerimientos de cal viva comercial (CaO) utilizada en el proceso de neutralización en el sector Los Bronces aumentará respecto a la operación actual en aproximadamente 158 ton/mes.</p> <p><u>Hormigones</u> Para la fase de operación se requiere de hormigón para las actividades de desarrollo de túneles/reparación, cuyas materias primas son cemento, arena y árido. Además, se usa cemento para preparar lechada que se mezcla con roca molida, que es utilizada para el relleno de caserones. Respecto al relleno de caserones, se estima un consumo de cemento promedio de 234.000 ton/año, lo que equivale a más de 95% del cemento demandado en esta etapa. El cemento y las materias primas para el hormigón serán provistos por un tercero autorizado.</p> <p><u>Equipos y maquinarias</u> En la tabla que se puede ver en Capítulo 1 Sección 7.6, Respuestas 40;53 de la Adenda y Respuesta 12 de la Adenda Complementaria, se entrega la maquinaria y equipos adicionales a utilizar por el proyecto en la fase de operación.</p> <p><u>Otros suministros</u> Durante la fase de operación del Proyecto se requerirá de los siguientes insumos para el desarrollo de las actividades de extracción de mineral, planta de tratamiento de aguas de proceso y sistema de calefacción.</p> <p>Tabla: Requerimiento de otros insumos, fase de operación.</p>
--	--

Sustancia Química	Unidad	Fase Operación Cantidad aproximadas	Clasificación según NCh 382/2004
Explosivos (*)			1.5 D
Emulsión encartuchada	Cajas/semana	1.850	
ANFO	Sacos/semana	4.308	
Cal Viva	Ton/semana	40	8 corrosivo
Floculante	Kg/mes	500	
Hipoclorito de sodio	Litros/mes	80	8 corrosivo
Diesel	m ³ /mes	450	3 líquido inflamable

(*) Los valores para la Emulsión encartuchada y ANFO son los que se requieren para producir 8.000 t/año de explosivos durante la fase de operación, según lo que indica el Capítulo 1 del EIA en la sección 7.6.B.

Emisiones y efluentes

Material Particulado (MP2,5 MP10 MPS) y Gases (NOX, SO2, CO2, NH3)

La fase de construcción del Proyecto involucra la generación de emisiones de material particulado y gases debido a las siguientes actividades:

- Tronaduras
- Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados
- Tránsito de vehículos por caminos pavimentados
- Carga y descarga de material
- Combustión de vehículos que transitan por caminos no pavimentados
- Combustión de vehículos que transitan por caminos pavimentados
- Combustión de maquinaria
- Emisión por chimenea de ventilación desde fase subterránea

Mayores detalles se pueden encontrar en el Anexo C4-2 “Modelación Calidad del Aire”, del capítulo 4 del éste EIA.

En la siguiente Tabla se presentan las emisiones generadas durante la fase de operación:

Tabla C1-08: Resumen Emisiones de Material Particulado y Gases, Fase Operación (Año 2030)

Actividad	MP _{2,5} (t/año)	MP ₁₀ (t/año)	MPS (t/año)	NO _x (t/año)	SO ₂ (t/año)	CO (t/año)	PM ₁₀ (t/año)
Excavación	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
Pavimentación	77,0	77,0	51,6	-	-	-	-
Enterrados	3,4	58,8	113,0	-	-	-	-
Carga de Material	15,9	104,9	219,8	-	-	-	-
Descarga de Material	18,1	119,5	252,8	-	-	-	-
Mantenimiento de Material por Uso de Maquinaria	216,0	482,3	2.056,8	-	-	-	-
Combustión Maquinaria	73,4	73,4	73,4	455,7	1,6	200,8	-
Chimenea	101,2	147,2	1.472,5	-	-	-	-
Transportes Camión	4,3	28,2	56,5	-	-	-	-
Emisión Edificios	8,8	65,4	130,8	-	-	-	-
Generadores	0,0	0,1	0,2	2,4	0,1	0,1	0,004
Equipo	300,4	2.871,8	8.772,8	-	-	-	-
Combustión Vehículos	7,5	7,5	7,5	101,4	0,4	37,0	0,081
TOTAL	772	4.360	18.287	3.839	2	228	0,85

Fuente: Datos resumidos a partir de Estimación de Emisiones del Anexo C4.2.

Aguas servidas

Se espera que durante la operación del proyecto, se generarán un total de 146 m³/día de aguas servidas, generadas por el uso de los servicios higiénicos, Estas aguas servidas serán manejada por PTAS modulares, PTAS en campamento Perez Caldera y fosa séptica.

El efluente de las PTAS será incorporado en su totalidad, a las aguas de proceso. Los lodos de las PTAS serán retirados por una empresa autorizada, dos veces a la semana.

Aguas de lavado de equipos

El agua de lavado de maquinaria y equipos se genera en el sector los Bronces rajo con 20m³/día y sector Los Bronces Subterránea con 12m³/día.

La forma de manejo de estas aguas es a través de la planta separadora de sólidos, aceites y grasas, las cuales serán dispuestas a la reutilización de las aguas y manejo de residuos peligrosos de

	<p>acuerdo al D.S. N°148/03 MINSAL. La frecuencia de tratamiento de estas aguas será diaria.</p> <p>Agua recuperada Operación subterránea Se estima que se genere un total de 78,8m³/h, de aguas residuales producto de la perforación de roca al interior de la explotación subterránea Esta agua será tratada por la Planta PTAR, las cuales serán dispuestas a la reutilización de las aguas y manejo de residuos peligrosos de acuerdo al D.S. N°148/03 MINSAL. La frecuencia de tratamiento de estas aguas será diaria.</p> <p>Ruido Durante la fase de operación, las fuentes de ruido adicionales en el Área STP corresponderán a la nueva estación de bombeo EB-5A, mientras que en el Área Los Bronces serán la nueva estación de bombeo EB-RLBI, la Planta de Neutralización Ampliada, el sistema de acopio de mineral y la planta de chancado de roca para el relleno de caserones en la plataforma en elevación 3.600 msnm. No habrá aumento de circulación de vehículos por los caminos de acceso a las áreas Los Bronces y ni STP, por lo que no habrá un aumento de los niveles de ruido existentes en relación a lo ya aprobado por la Resolución N°3159/07 “Proyecto Desarrollo Los Bronces”</p> <p>Vibraciones En cuanto a las vibraciones, las principales fuentes adicionales en este proyecto son las consecuentes de las tronaduras en la explotación subterránea. En general éstas provocan una vibración del terreno que se propaga por uno o dos kilómetros, hasta disiparse en la roca. Las demás vibraciones de la operación, como las ocasionadas por el funcionamiento de los equipos, son menores y no constituyen una fuente de impacto ambiental de relevancia.</p>
<p>Actividades de mantención</p>	<p>Mantenimiento sub sector estanques y equipos proceso de neutralización El Proyecto contempla como labores de mantenimiento para cada estanque y equipo del proceso de neutralización proyectado en el sector Los Bronces, inspecciones periódicas y mantenimiento de equipos. Se contempla la inspección periódica de posibles filtraciones en las paredes de cada equipo, así como la inspección de puntos de carga, descarga, plataformas, escaleras, sensores y puntos de conexión de malla puesta a tierra. Por su parte, como parte de la mantención a mediano plazo (cada 6 meses, en Inter temporada deshielo-estiaje), se considera la limpieza, ajuste y seteo de sensores de nivel, pruebas funcionales a válvulas y llaves, lubricación de piezas, y la inspección del estado operacional de cada accesorio del estanque y/o equipo (boquillas, manholes, reboses), para definir el requerimiento de reemplazo de componentes con falla.</p> <p>Mantenimiento nuevos sistemas de impulsión El mantenimiento asociado a los sistemas de conducción de aguas proyectados en el sector Los Bronces (Estación de bombeo Los Bronces, Estación intermedia Romana Los Bronces y otros menores), se realizará en forma alternada, dos veces al año (cada 6 meses, en inter- temporada deshielo-estiaje), siguiendo los protocolos de mantenimiento del fabricante.</p>

	<p>Mantenimiento infraestructura eléctrica</p> <p>Las labores de mantenimiento preventivo de la infraestructura eléctrica adicional proyectada en el sector Los Bronces se realizarán cada 6 meses, conforme a los programas existentes en la faena.</p> <p>Mantenimiento Plataforma</p> <p>Para efectos de mantenimiento programado de la plataforma donde se proyectan las instalaciones, se considera en el Proyecto labores de movimiento de tierra (perfilamiento), manejo de relleno seleccionado y reparación de obras civiles/estructurales, según se requieran</p> <p>Mantención Los Bronces Subterráneo La mantención asociada a las instalaciones subterráneas, deben considerar como mínimo la inspección de:</p> <ol style="list-style-type: none"> Estado general de los sistemas de transmisión, suspensión, rodado, frenado, dirección y sistemas de seguridad. Sistemas hidráulicos de operación. Sistemas eléctricos. Sistemas de luces, bocinas, alarmas y protecciones del operador. Sistemas de protección contra incendios. Control de emisión de gases, manteniendo registros con los resultados de las mediciones. Control de equipos y procesos, tales como correas transportadoras, almacenamiento de combustibles u otras sustancias peligrosas. Revisión periódica de los sistemas de ventilación, incluyendo puertas de regulación de caudales, medidores y sistemas de control. <p>Asimismo, respecto de las mantenciones, se consideran de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenciones menores: asociadas a mantenciones de equipos menores de la explotación subterránea, las cuales se realizan con el personal aprobado en los talleres mecánicos o in situ, según los requerimientos de cada equipo - Mantenciones Mayores: anualmente se realizará una mantención a todas las instalaciones subterráneas, en particular a los sistemas de abastecimiento de energía, agua, correas transportadoras, equipos de proceso, almacenamiento de sustancias peligrosas, sistemas de ventilación y todo equipo asociado con la prevención de incendios <p>Cabe señalar que, para las mantenciones mayores, el manejo de residuos, así como las instalaciones de faenas requeridas, se manejarán de forma similar a la señalada para la fase de construcción, actualizando todos los permisos sectoriales que se requieran.</p> <p>Mantenimiento estación de bombeo EB-5A Esta estación proyectada seguirá la misma secuencia de mantenimiento del resto de estaciones de bombeo existentes, contemplando para ello las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones visuales • Inspecciones de diagnóstico • Mantenimiento correctivo <p>Mantenimientos Infraestructura eléctrica De manera similar a las otras áreas, las inspecciones de mantenimiento preventivo de la infraestructura eléctrica adicional</p>
--	---

	<p>proyectada en el sector SAR (asociada a estación EB-5A) se realizarán cada 6 meses, conforme a los programas existentes en la faena.</p> <p>Mantenimiento plataforma EB-5A Para efectos de mantenimiento programado de la plataforma donde se proyectan las instalaciones de la estación EB-5A, se considera en el Proyecto labores de movimiento de tierra (perfilamiento), manejo de relleno seleccionado y reparación de obras civiles/estructurales, según se requieran. Tales labores se considerarán en el mismo hito de mantenimiento del equipamiento en el sector SAR, estación EB-5A (la correspondiente al final del deshielo), realizándose una vez por año.</p>
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p>Residuo sólido domiciliario Se estima que durante la fase de operación se espera la generación de 1,216 ton/día de RSD, para ver detalle de la cantidad y manejo ver capítulo 1 Sección 7.10 del EIA y Adenda Respuesta 95.</p> <p>Residuos Industriales Solidos No Peligroso. Se estima que durante la fase de operación se espera la generación de 130,18 ton/mes de RISNP, para ver detalle de la cantidad y manejo ver capítulo 1 Sección 7.10 del EIA y Adenda Respuesta 95.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Tabla 4.7
4.3.3. FASE DE CIERRE	
<p>Área Los Bronces- Rajo Los Bronces</p> <p>Área Los Bronces - Infraestructura de Apoyo a Los Bronces Subterráneo</p> <p>Área Los Bronces - Infraestructura relacionada al abastecimiento de agua</p> <p>Área Los Bronces - Infraestructura relacionada al abastecimiento de Energía</p> <p>Área Los Bronces subterráneo -Infraestructura de Los Bronces Subterránea</p> <p>Área Los Bronces subterráneo -Infraestructura relacionada al abastecimiento de agua</p> <p>Área Los Bronces</p>	<p>Área Los Bronces- Rajo Los Bronces El Rajo Los Bronces Ampliado permanecerá como una obra remanente posterior a la fase de cierre. Los taludes serán construidos en condiciones de estabilidad, a medida que se vaya terminando la actividad minera; si la configuración del rajo lo permite, se procurará habilitar taludes estables ante condiciones de sismo máximo. Donde sea posible, la escorrentía superficial será permanentemente desviada evitando que ingrese al rajo siempre y cuando no se adviertan la generación de aguas mina, en cuyo caso, el confinamiento de las aguas tendrá un manejo conforme a lo aprobado.</p> <p>Los caminos de acceso al rajo serán cerrados, por ejemplo, instalando bermas en los accesos a los caminos y alrededor de las zonas del perímetro del rajo en donde sea posible el acceso. Se señalará apropiadamente con indicaciones de peligro de acceso. Entre las instalaciones que deberán ser cerradas se incluyen los almacenes de explosivos. Todos los activos fijos localizados en la zona del rajo que puedan ser aprovechables serán inertizados o removidos para su salvataje y posterior reutilización por parte de terceros o demolición, cualquiera sea la modalidad que represente menor costo. Los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable. El terreno donde estén estos activos fijos será reperfilado de tal manera que se integre al entorno.</p> <p>Área Los Bronces - Infraestructura de Apoyo a Los Bronces Subterráneo Dentro de las acciones a realizar para este tipo de estructuras se encuentran el desmontaje de equipos y retiro de instrumentación, desmantelamiento de instalaciones, demolición de estructuras de hormigón, cubrimiento de fundaciones, entre otros.</p>

<p>subterráneo – Infraestructura relacionada al abastecimiento de energía</p> <p>Área STP -Infraestructura relacionada al abastecimiento de agua</p> <p>Área STP - Infraestructura relacionada al abastecimiento de energía</p>	<p>El área utilizada para el acopio de mineral se dejará libre de material y maquinaria. Para ello, todo el material generado durante la explotación y dispuesto en este sector, será llevado al área de procesamiento en el sector de Los Bronces. Luego se procederá al retiro de todos los equipos (incluidos el stacker y la torre de transferencia) y maquinaria que se encuentren en el lugar.</p> <p>Posteriormente la disposición de escombros o material inerte serán derivados a lugares autorizados conforme a lo dispuesto en el Plan de cierre autorizado. El terreno luego será reperfilado de tal manera que se integre al entorno.</p> <p>Área Los Bronces - Infraestructura relacionada al abastecimiento de agua</p> <p>Dentro de las acciones a realizar para este tipo de estructuras se encuentran el desmontaje de equipos y retiro de instrumentación, desmantelamiento de instalaciones, demolición de estructuras de hormigón, cubrimiento de fundaciones, entre otros.</p> <p>Los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable. El terreno luego será reperfilado de tal manera que se integre al entorno.</p> <p>Área Los Bronces - Infraestructura relacionada al abastecimiento de energía</p> <p>Dentro de las acciones a realizar para este tipo de estructuras se encuentran la desenergización y desmantelamiento de instalaciones, equipos e instrumentos, desmontaje de conductores y cable guardia, desmantelamiento de torres eléctricas, demolición de estructuras de hormigón y cubrimiento de fundaciones. Se realizará limpieza general del área y los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable. El terreno luego será reperfilado de tal manera que se integre al entorno</p> <p>Área Los Bronces subterráneo -Infraestructura de Los Bronces Subterránea</p> <p>Se realizará el retiro de residuos de explosivos, retiro de los equipos asociados a ventilación y calefacción, entre otros. Los estanques de combustible y el piping serán vaciados y limpiados completamente antes de su desmantelamiento, cualquier remanente será vendido o devuelto al proveedor.</p> <p>Los túneles y ductos de ventilación serán bloqueados mediante sellos sólidos en lugares determinados, de tal manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas. El sello puede ser construido ya sea por un entramado de madera o, alternativamente, enrocado volteado en la zona de los portales de entrada. Los ductos de ventilación deberán ser selladas mediante losas de hormigón, diseñadas y dimensionadas para tales efectos.</p> <p>Área Los Bronces subterráneo -Infraestructura relacionada al abastecimiento de agua</p> <p>Todas aquellas aguas provenientes desde el interior de Los Bronces Subterráneo serán conducidas a los portales. No se retirarán las líneas y elementos de cañería (fitings, válvulas, estanques, etc.) que se encuentren enterradas, agua, red contra incendio etc. El sellado de las cañerías se realizará mediante tapones en los extremos, además se colocarán tapones en aquellos puntos donde los cambios de dirección pudiesen producir fisuras de la cañería que permanecerá enterrada.</p>
---	---

	<p>Los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable.</p> <p>Área Los Bronces subterráneo – Infraestructura relacionada al abastecimiento de energía</p> <p>Las nuevas obras que deberán ser incluidas en las actividades de cierre relacionado a la infraestructura de abastecimiento eléctrico de Los Bronces Subterráneo corresponden a las subestaciones, salas eléctricas y conductores de transmisión eléctrica. Dentro de las acciones a realizar para este tipo de estructuras se encuentran la desenergización y desmantelamiento de instalaciones, equipos e instrumentos, desmontaje de conductores.</p> <p>Los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable.</p> <p>Área STP -Infraestructura relacionada al abastecimiento de agua</p> <p>Dentro de las acciones a realizar para este tipo de estructuras se encuentran el desmontaje de equipos y retiro de instrumentación, desmantelamiento de instalaciones, demolición de estructuras de hormigón y cubrimiento de fundaciones.</p> <p>Los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable. El terreno luego será reperfilado de tal manera que se integre al entorno.</p> <p>Área STP - Infraestructura relacionada al abastecimiento de energía</p> <p>Dentro de las acciones a realizar para este tipo de estructuras se encuentran la desenergización y desmantelamiento de instalaciones, equipos e instrumentos, desmontaje de conductores y cable guardia, desmantelamiento de torres eléctricas, demolición de estructuras de hormigón y cubrimiento de fundaciones.</p> <p>Se realizará limpieza general del área y los residuos generados por el desmantelamiento, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable. El terreno luego será reperfilado de tal manera que se integre al entorno.</p>
<p>Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura</p>	<p><u>Rajo Los Bronces</u></p> <p>Desmantelamiento de la Infraestructura: Se desmantelará la infraestructura como talleres de camiones, bodegas, oficinas mina, líneas eléctricas, campamento y comedor. Dichas edificaciones serán retiradas del lugar para su reutilización en otras faenas o bien para ser comercializadas.</p> <p>Los cimientos de los edificios serán cubiertos con una capa de al menos 35 cm, de material estéril y posteriormente el sector será emparejado con una motoniveladora, dejándose operativas solamente las instalaciones para la fase de cierre.</p> <p>Los escombros serán derivados a lugares autorizados o bien serán reutilizados para recubrir el relleno sanitario autorizado.</p> <p>Desenergización de instalaciones</p> <p>Se desenergizarán las instalaciones, retirando cables conductores, postaciones e instalaciones generadoras de energía y transformadores. Los materiales serán retirados para su reutilización en otras faenas o reciclajes.</p> <p>Cierre de accesos</p>

Se cerrarán los accesos internos mediante la conformación de bermas de enrocado de seguridad, constituidas a partir de material estéril. Además, se habilitará señalética, asegurando el que no haya intromisión de personas en áreas riesgosas.

Los Bronces Subterráneas

Desmantelamiento de instalaciones:

Todos los equipos móviles serán retirados por operadores al momento de su desmovilización. El retiro de los chancadores será evaluado mediante un análisis de riesgo. Asimismo, se realizará el retiro de los estanques de almacenamiento de combustible y agua.

Tuberías y aguas mina:

Todas aquellas aguas provenientes desde el interior de Los Bronces Subterráneo serán conducidas a los portales. No se retirarán las líneas y elementos de cañería (fitings, válvulas, estanques, etc.) que se encuentren enterradas, red de agua, red contra incendio etc. Los estanques de combustible y el piping serán vaciados y limpiados completamente antes de su desmantelamiento, cualquier remanente será vendido o devuelto al proveedor.

Demoliciones:

Todos aquellos elementos existentes en el interior de Los Bronces Subterráneo que al momento del cierre no hayan sido removidos por ésta y que no representen riesgos posteriores en general, se dejarán. No se demolerán los edificios interiores, ni estructuras de hormigón tales como: muros, losas, radiers, fundaciones de equipos, etc.; tampoco se demolerán los pavimentos de hormigón existentes. Para los edificios se considera demolición secuencial con limpieza previa, de estructuras y equipos.

Explosivos:

Se realizará el retiro de insumos que no hayan sido utilizados, así como el retiro de residuos de explosivos y su posterior disposición final autorizada.

Túnel de relleno y túneles de ventilación:

Luego de realizar actividades de desenergización se efectuará el retiro de los equipos asociados a la inyección y extracción de aire, como son ventiladores, sistema de calefacción, estanques de combustible, entre otros. Luego, el túnel de relleno y los portales de ventilación y extracción serán sellados con un muro de hormigón armado, firmemente adherido a las paredes de los mismos, sellando la totalidad de la sección y sin dejar puertas o ventanas de inspección, canaletas ni filtraciones de aire al interior de la labor minera.

Túnel de acceso y túnel de transporte de mineral:

Será sellado con hormigón permitiendo y dejando una puerta de inspección para mantenimiento y supervisión en caso de ser necesario.

Desenergización de instalaciones eléctricas:

Antes de intervenir cualquier instalación eléctrica, éstas serán desenergizadas, cumpliendo los estándares de seguridad que se aplican en la industria para el control de los riesgos por descargas eléctricas de baja, mediana y alta tensión. Los equipos de iluminación y las canalizaciones, como escalerillas, ductos, cañerías eléctricas y de instrumentación no se retirarán.

Infraestructura de abastecimiento de agua planta de neutralización:

Desmontaje de equipos y retiro de instrumentación

Se considera la remoción de todos los estanques, bombas, tuberías y equipos e instrumentación de soporte. Estos elementos serán limpiados, inertizados y removidos del sitio, para su posterior gestión como residuo, de acuerdo a sus características de peligrosidad

Desmantelamiento de instalaciones

Se considera el desmontaje y retiro del trazado de línea de piping que va en superficie. La Gerencia de Operaciones entregará las líneas vacías y limpias. La conducción del trazado que va bajo tierra será dejada en el sitio, previo desenergizado y sellado de las entradas y salidas (tapón de HA, colocación de flanche y tapado). Las estructuras por sobre el nivel del suelo, que no tengan un uso futuro asignado, serán removidas hasta el nivel del suelo.

Demolición de estructuras de hormigón

Las fundaciones de concreto serán removidas y demolidas hasta el nivel del suelo y cubiertas con al menos 35 cm., de material estéril y posteriormente el sector será emparejado con una motoniveladora, dejándose operativas solamente las instalaciones para la fase de cierre.

Cubrimiento de fundaciones

Se realizará la nivelación del terreno con material estéril.

Manejo de residuos Los residuos serán clasificados apropiadamente y retirados de la instalación para su tratamiento y disposición final en sitios debidamente autorizados de acuerdo con sus características.

Limpieza general del área

Se considera una limpieza superficial, y el retiro de reactivos químicos, solventes y soluciones remanentes, que pudieren haber quedado luego de la entrega de operaciones.

Instalación de señalización en el acceso a la Planta de Neutralización Se instalará la señalización adecuada, advirtiendo el impedimento de acceso a las zonas, se considerarán letreros empotrados de concreto u otro material duradero.

Infraestructura de abastecimiento de energía

Desenergización de instalaciones

Antes de realizar las labores de desmontaje, se desenergizarán todas las instalaciones que operan con alta tensión, dejando

	<p>operativas sólo aquellas líneas necesarias para el suministro de energía durante el desmantelamiento, hasta que éste ocurra. Desmantelamiento de instalaciones, equipos e instrumentos Se considera la remoción del estanque que alimenta al grupo electrógeno, bombas, tuberías y equipos e instrumentación de soporte. Estos elementos serán limpiados, inertizados y removidos del sitio, para su posterior gestión como residuo, de acuerdo a sus características de peligrosidad.</p> <p>Desmontaje de conductores y cable guardia Se considera el desmontaje y retiro del trazado de línea que va en superficie, La conducción del trazado que va bajo tierra serán dejados en el sitio, previo desenergizado y sellado de las entradas y salidas (tapón de HA).</p> <p>Desmantelamiento de torres eléctricas Las estructuras por sobre el nivel del suelo, que no tengan un uso futuro asignado, serán removidas hasta el nivel del suelo.</p> <p>Demolición de estructuras de hormigón Las fundaciones de concreto serán removidas y demolidas hasta el nivel del suelo y cubiertas con al menos 35 cm., de material estéril y posteriormente el sector será emparejado con una motoniveladora, dejándose operativas solamente las instalaciones para la fase de cierre.</p> <p>Cubrimiento de fundaciones Se realizará el cubrimiento de fundaciones y nivelación del terreno, con al menos 35 cm., de material estéril y posteriormente el sector será emparejado con una motoniveladora, dejándose operativas solamente las instalaciones para la fase de cierre.</p> <p>Manejo de residuos Los residuos serán clasificados apropiadamente y retirados de la instalación para su tratamiento y disposición final en sitios debidamente autorizados de acuerdo con sus características.</p> <p>Limpieza y Señalización Se realizará la limpieza general del área y la instalación de señalización para la sala eléctrica.</p>
Restauración	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación de los caminos y/o recubrimiento de las zonas des compactadas con material de alta granulometría. • Todas las canaletas que hayan sido construidas se rellenarán hasta alcanzar el nivel de superficie. • El terreno asociado a las plataformas será emparejado y nivelado a la altura del terreno circundante. • Se realizará un re-perfilamiento de los caminos.
Prevención de futuras emisiones	<p>Las emisiones generadas en esta fase serán reducidas y localizadas a las zonas de trabajo, siendo menores a las estimadas para la fase de construcción del Proyecto. Además, las labores de movimiento de tierra se ejecutarán previa</p>

	<p>humectación de las áreas de trabajo para controlar y reducir la generación de emisiones.</p> <p>Respecto al control de las acciones que puedan afectar el suelo y agua, se han adoptado las siguientes medidas:</p> <p>a) Se hará una limpieza total de las instalaciones, y se retirarán todos los residuos de la operación. En específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Se eliminarán todos los restos de materiales usados por la operación, se clasificarán y se enviarán a sitios autorizados para su disposición final. o Los equipos y accesorios que tuvieran un valor residual, serán segregados según un plan de reciclaje previamente diseñado, en caso contrario se tipificarán como chatarra. o Los residuos metálicos, limpios y previamente neutralizados, se entregarán a recolectores de chatarra autorizados para reciclaje y los residuos industriales restantes se dispondrán en instalaciones autorizadas por medio de empresas autorizadas para su manejo y disposición final. o Los estanques serán cortados con equipamiento especial y reciclados como chatarra de acero. o Los escombros de la demolición, serán dispuestos en sitios autorizados para estos fines. <p>b) Los residuos domésticos serán trasladados, cada 2 a 3 días, a lugar autorizado para realizar su disposición final.</p> <p>c) Se identificará y/o descartará la existencia de áreas potencialmente contaminadas por la ejecución del Proyecto, por lo que se realizarán calicatas de muestreo en todos aquellos sitios donde se hubiera registrado algún derrame en la fase de operación del Proyecto.</p> <p>En el caso que en las calicatas se verifique la presencia de contaminantes, se removerá el suelo contaminado y reemplazará por material limpio, equivalente al del sector, hasta restaurar el nivel topográfico, dejando el sector libre de riesgos para las personas conforme a evaluación de riesgo correspondiente. De acuerdo a lo anterior, una vez ejecutada la fase de cierre, no quedarán zonas de riesgo en las áreas que hubiesen sido ocupadas para la ejecución del Proyecto.</p> <p>d) Como medida transitoria, durante la ejecución de las actividades de cierre del proyecto, se señalarán todas las áreas de riesgo y potencialmente contaminadas, restringiendo el acceso de terceros. Una vez terminadas las actividades de cierre, incluido el saneamiento indicado en el punto anterior, las señalizaciones serán retiradas.</p>
Mantenimiento, conservación y supervisión	Se realizarán actividades de mantenimiento, conservación y supervisión de acuerdo a las actividades post cierre señaladas en el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo N° 137 presentadas en el Capítulo 10 del EIA.
Recursos naturales renovables	No se explotarán recursos naturales para las actividades de desmantelamiento.
Emisiones y efluentes	

	<p>Emisiones atmosféricas De producirse un cierre del Proyecto, se generarían emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases de combustión de motores, producidos en las actividades de desmantelamiento, demolición y reacondicionamiento del terreno. Las emisiones en esta fase serán menores a las estimadas para la fase de construcción del Proyecto.</p> <p>Ruido De producirse un cierre del Proyecto, se generarían ruidos en forma esporádica, debido al tránsito de los vehículos, a la maquinaria utilizada y a las faenas de desmontaje, las cuales serán de magnitud similar a las señaladas para la fase de construcción.</p>
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p>Residuos líquidos domésticos De producirse un cierre del Proyecto, los efluentes domésticos serán semejantes a los generados durante la fase de construcción, correspondientes a aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos, por lo que se implementarán las mismas medidas definidas para la fase de construcción.</p> <p>Residuos Industriales líquidos De producirse un cierre del Proyecto, los residuos industriales líquidos a generarse serán retirados por empresa autorizada y enviados a disposición final en lugar autorizado. Los residuos industriales líquidos en esta fase serán menores a las estimadas para la fase de construcción del Proyecto.</p> <p>Residuos sólidos domésticos De producirse un cierre del Proyecto, los residuos sólidos a generarse serían de naturaleza similar a los correspondientes a la fase de construcción en términos de cantidades y características, por lo que se implementarán las mismas medidas de manejo.</p> <p>Residuos sólidos industriales Ante la eventualidad de producirse un cierre del Proyecto, los residuos a generar serían semejantes a los generados durante la fase de construcción en términos de cantidad y características, por lo que se implementarán las mismas medidas de manejo.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Tabla 4.8

4.4. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO	
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Fecha estimada de inicio	Junio 2022
Parte, obra o acción que establece el inicio	Construcción de instalación de Faena Área los Bronces
Fecha estimada de término	Junio 2026
Parte, obra o acción que establece el término	Inicio de la extracción de mineral desde el primer módulo de caserones de la Fase Subterránea

4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Fecha estimada de inicio	Junio 2022
Parte, obra o acción que establece el inicio	Continuidad operacional del rajo Los Bronces (Fase Oriente y Poniente)
Fecha estimada de término	Año 2036
Parte, obra o acción que establece el término	Relleno del último caserón
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Fecha estimada de inicio	Año 2037
Parte, obra o acción que establece el inicio	Desmantelamiento de estructuras
Fecha estimada de término	Año 2040 (no incluye actividades de mantención post cierre)
Parte, obra o acción que establece el término	Limpieza general el área e instalaciones de señalización

5°. Que, los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que el Proyecto genera o presenta son los que a continuación se describen:

5.1. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE	
Impacto ambiental significativo 1	<p>CPL-2: Efecto adverso sobre ejemplares de especies bajo categoría de amenaza por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo alto, significativo, que atañe a los ejemplares de especies de flora bajo categoría de amenaza, que serán intervenidos por la construcción del Proyecto. Las especies que se verán afectadas corresponden a <i>Alstroemeria umbellata</i> y <i>Maihueiopsis ovata</i>, producto de la corta y/o descegado de especies de flora asociada a la construcción de las obras del Proyecto.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Ecosistemas Terrestres
Parte, obra o acción que lo genera	Las obras que se deben implementar en el Área STP (Línea de Transmisión de 23 kV y Estación de Bombeo).
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental significativo 2	<p>Impacto CAS-3: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la pérdida de ejemplares de baja movilidad.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo alto, significativo, sobre el efecto adverso de la fauna nativa de baja movilidad.</p> <p>La construcción de las partes y obras implica la remoción de la cubierta vegetal y suelo, afectando a la fauna presente, especialmente importante para aquellas especies que presentan una baja movilidad en categoría de amenaza (reptiles y micromamíferos).</p>

Componente ambiental afectado	Animales silvestres
Parte, obra o acción que lo genera	Las obras del Proyecto que implican la intervención de zonas con presencia de individuos de baja movilidad, se encuentran asociadas a la Línea de Transmisión del Área STP (obra lineal que intervendrá 15,8 ha), a la Estación de Bombeo, Instalación de Faena Primaria y Secundaria del Área STP (obras areales que involucran la intervención de 0,45 ha); a la construcción de la Estación de Bombeo Los Bronces Intermedia e Instalación de Faena Secundaria en el Sector Confluencia del Área Los Bronces (obras areales que implican una superficie 0,43 ha); y a obras areales en el campamento del Sector Pérez-Caldera donde se intervendrán 0,7 hectáreas. Los ejemplares de baja movilidad al buscar refugios cercanos para resguardarse de la amenaza no podrán evitar el daño generado por la intervención del área, afectándose la permanencia del recurso, alterándose su capacidad de regeneración y las condiciones que hacen posible su presencia y desarrollo. Dado lo anterior, este impacto es negativo alto, significativo.
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental significativo 3	Impacto CAS-4: Efecto adverso sobre la fauna nativa por pérdida de colonias activas de <i>Spalacopus cyanus</i> (cururo) debido a las partes y obras del Proyecto. <u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo medio, significativo que atañe a el efecto adverso sobre la fauna nativa, en específico de <i>Spalacopus cyanus</i> (cururo) debido a las partes y obras del Proyecto. Se estima que puedan verse afectadas curureras activas (madrigueras), registradas en la línea de base, por obras asociadas al Proyecto en el Área STP, la pérdida de las colonias activas será importante y sus características modificadas totalmente. Se afectarán las colonias asociadas a algunas obras ejecutadas en el Área STP.
Parte, obra o acción que lo genera	Obras ejecutadas en el Área STP.
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.1 Impactos significativos
<p><u>Durante el proceso de evaluación consta lo siguiente:</u> El Proyecto prevé la intervención a intervención, alteración y/o explotación de superficies con plantas y animales silvestres.</p> <p>En efecto, durante el proceso de evaluación se han evaluados los siguientes impactos significativos:</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto CPL-2: Efecto adverso sobre ejemplares de especies bajo categoría de amenaza por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP. <p>Este impacto se asocia a las excavaciones necesarias para la a construcción de la Línea de Transmisión y Estación Elevadora de aguas en el Área STP.</p> <p>En la línea de base, capítulo 3 del EIA, se identificaron doscientas siete (207) especies de flora para el Área del STP (especies azonales y zonales). En esta área, un total de nueve (9) taxa (4,3 %), se</p>	

encuentran bajo alguna categoría de amenaza, de las cuales solo se verán afectadas las especies *Alstroemeria umbellata* y *Maihueiopsis ovata*, producto de la corta y/o descepado de especies de flora asociada a la construcción de las obras del Proyecto.

La siguiente Tabla muestra la estimación del número de ejemplares de especies en categoría de amenaza a afectar por las obras del Proyecto, la cual se realizó mediante parcelas de inventario dentro de las formaciones vegetacionales identificadas en el Área STP del Proyecto y que contarán con la presencia de especies en categoría de conservación.

TABLA C5- 19: Estimación de individuos de especies de flora en categoría de conservación a ser intervenidos por las obras del Proyecto

Formación vegetal con presencia de especies en categoría de amenaza	Nombre científico especie en categoría de amenaza	Categoría de amenaza	Número de ejemplares estimado	Número de ejemplares estimado a afectar por el Proyecto
Herbazal	<i>Alstroemeria umbellata</i> Meyen	VU (DS N°13/2013)	105.760	104.200
Matorral	<i>Maihueiopsis ovata</i> (Pfeiff.) F. Ritter	NT (DS N°19/2012)	1.814	891

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: capítulo 5 del EIA

En la Adenda Complementaria, a través de la respuesta 6 del capítulo de participación ciudadana, el Titular señala que durante la temporada de primavera 2020 se elaboró una campaña complementaria para actualizar la información referente a las poblaciones de *Alstroemeria umbellata* presentes en el área de influencia, las cuales se verán afectadas por las partes y obras del Proyecto.

El análisis de la evaluación de impacto referente al “Efecto adverso sobre ejemplares de especies bajo categoría de amenaza por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces y Área del STP”, se conserva de la misma forma en lo ya señalado durante el capítulo 4 del EIA, e ítem VII de la Adenda, estableciendo que hay un efecto significativo debido a la posible remoción de los ejemplares de *A. umbellata*, y motivo por el cual se establecieron las medidas y planes de seguimiento.

En relación con la campaña de terreno indicada, se menciona que el total de individuos de *Alstroemeria umbellata* que se verán afectados por las partes y obras del Proyecto, corresponden a 3.965 individuos.

La información referente a los hallazgos actualizados de *A. umbellata* se presenta en el Anexo ADC-235-2 del Ítem VIII de la Adenda Complementaria.

Respecto de este impacto el Servicio Agrícola y Ganadero, a través de oficio Ord. N° 1938, de 15 de junio de 2021, no presento observaciones a la evaluación del impacto significativo. No obstante, si realizo observaciones sobre las medidas y el plan de seguimiento, desarrolladas en el numeral 7.1 y 9 respectivamente, del presente informe consolidado.

- Impacto CAS-3: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la pérdida de ejemplares de baja movilidad.

El Titular informa en el capítulo 5 del EIA que este impacto se genera por la intervención de zonas con presencia de individuos de baja movilidad en categoría de amenaza, obras que corresponden a la Línea de Transmisión del Área STP (obra lineal que intervendrá 15,8 ha), a la Estación de Bombeo, Instalación de Faena Primaria y Secundaria del Área STP (obras areales que involucran la intervención de 0,45 ha); a la construcción de la Estación de Bombeo Los Bronces Intermedia e Instalación de Faena Secundaria en el Sector Confluencia del Área Los Bronces (obras areales que implican una superficie 0,43 ha); y a obras areales en el campamento del Sector Pérez-Caldera donde se intervendrán 0,7 hectáreas.

La superficie donde se generará este impacto (CAS-3) presenta sinergia con áreas no evaluadas por el SEIA dada la antigüedad de la intervención (camino existentes) y, además, con áreas evaluadas y afectadas por el PDLB aprobado mediante RCA N°3159/2007. En lo concreto, esto involucra el tramo de afectación entre la subestación Santa Filomena y la entrada del túnel Las Vizcachas, en

cuya superficie el Proyecto “Desarrollo Los Bronces” (PDLB) informó afectación a causa del establecimiento de mineroductos y estaciones disipadoras.

Es importante mencionar, que el impacto sobre especies de baja movilidad, presenta sinergia con el Proyecto Desarrollo Los Bronces en el Área STP, debido principalmente a que dichas especies tienen menor capacidad de trasladarse en respuesta a la ejecución de obras lineales y areales contempladas por estos proyectos y ejecutadas en sus hábitats naturales.

La remoción de la cubierta vegetal y del suelo (incluyendo aquel desprovisto de vegetación), afectando a la fauna silvestre presente, especialmente a aquellas especies que presentan movilidad reducida como es el caso de los reptiles y micromamíferos. En este sentido se debe indicar que, la principal defensa de este grupo de especies frente a cualquier amenaza externa, de acuerdo a su etología y limitaciones de desplazamiento, consiste en ocultarse en sus madrigueras hasta que el peligro termine (Mella, 2005; Iriarte, 2008). Dado lo anterior, las especies de baja movilidad registradas en el área de influencia y asociada a los sectores con corta de vegetación, no podrán evitar el daño generado por la intervención del área, afectándose la permanencia del recurso, alterándose su capacidad de regeneración y alterándose las condiciones que hacen posible su presencia y desarrollo; por lo anterior, el impacto es calificado como significativo.

A través de la tabla C4-45 del capítulo 4 del EIA se presentan las Especies de baja movilidad en categoría de conservación identificadas en el área de influencia asociada al Área STP y Área Los Bronces.

En la Adenda Complementaria, en respuesta a pregunta 214 el titular expone la tabla ADC-214-1: Abundancia de especies de baja movilidad identificadas en el área de influencia asociada al Área STP y Área Los Bronces. De este modo contempla el parámetro abundancia.

TABLA ADC-214-1: Abundancia de especies de baja movilidad identificadas en el área de influencia asociada al Área STP y Área Los Bronces.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	EC-RCE/ DS N° 5	Decreto referencia	OB	N° AA*
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	LC	Dto. 16/16 MMA	Endémico	46
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Callispietes maculatus</i>	Iguana chilena	NT	Dto. 16/16 MMA	Endémico	2
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schroeder	VU	Dto. 16/16 MMA	Endémico	15
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	LC	Dto. 19/2012 MMA	Nativo	9
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	LC	Dto. 19/2012 MMA	Nativo	121
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	FP	D.S.N°5/1998 MINAGRI	Endémico	9
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus nigroviridis</i>	Lagartija negroverdosa	LC	Dto. 19/2012 MMA	Endémico	165
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	LC	Dto. 19/2012 MMA	Nativo	18
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus bellii</i>	Lagartija parda de Santiago	NT	Dto. 16/16 MMA	Endémico	112
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus leopardinus</i>	Lagarto leopardo	EN	Dto. 16/16 MMA	Endémico	6
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nitido	NT	Dto. 19/2012 MMA	Endémico	28
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Phymaturus darwini</i>	Matuasto de Darwin	EN	Dto. 38/2015 MMA	Endémico	3
Mammalia	Rodentia	Octodontidae	<i>Octodon degu</i>	Degú	S/C	-	Nativo	44
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo común	LC	Dto.19/2012 MMA	Nativo	5
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón andino	S/C	-	Nativo	15
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	S/C	-	Nativo	34

ÍTEM VII - ADENDA COMPLEMENTARIA

197

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	EC-RCE/ DS N° 5	Decreto referencia	OB	N° AA*
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillento	S/C	-	Nativo	12
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo de darwin	S/C	-	Nativo	36
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	S/C	-	Nativo	3
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	LC	Dto.16/16 MMA	Endémico	1

EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT= Casi Amenazado; LC= Preocupación Menor; FP= Fuera de Peligro. * Número de Apariciones Acumuladas a lo largo de todas las campañas de terreno (30 campañas). * Número de Apariciones Acumulada (suma de abundancias obtenidas para cada campaña).

Fuente: Respuesta 214 - Adenda complementaria

En dicha respuesta el Titular presenta una evaluación del impacto teniendo en consideración la abundancia de especies. El titular concluye que la incorporación de la variable abundancia en la

evaluación del impacto mantiene en una jerarquía Alta. Así, hace presente que la medida de mitigación propuesta considera a todas las especies de baja movilidad incluidas dentro del impacto durante la ejecución del Proyecto.

- Impacto CAS-4: Efecto adverso sobre la fauna nativa por pérdida de colonias activas de *Spalacopus cyanus* (cururo) debido a las partes y obras del Proyecto.

Respecto de este impacto el titular ha identificado la especie *Spalacopus cyanus* (cururo) (Orden Rodentia, Familia Octodontidae; ITIS, 2014), es una especie endémica de Chile central y se encuentra en categoría de Preocupación menor (LC). Las madrigueras están compuestas por túneles y cámaras, las que son utilizadas para dormir, criar y almacenar alimento como raíces comestibles (bulbos), siendo relevante señalar que rara vez abandonan las madrigueras. Esta especie es presa de aguiluchos, búhos, quiques y zorros (Mann, 1978; Muñoz-Pedrerros y Yáñez, 2009).

De acuerdo a los resultados de línea de base (Capítulo 3 del EIA), en el área de influencia, solo en el sector asociado al Área STP, se evidenciaron varias madrigueras (curureras activas e inactivas) de la especie *Spalacopus cyanus* (cururo), identificando setenta y ocho (78) curureras activas en el área de influencia del Proyecto, de las cuales se identificaron dos (2) colonias ubicadas dentro del área de intervención y que se pueden ver afectadas directamente por obras del Proyecto; por lo anterior, el impacto es calificado como significativo.

A través de la adenda complementaria, respuesta 238, el titular actualiza las áreas donde se produciría el impacto CAS-4 asociado a la afectación de *S. cyanus* han variado, así como también se demuestra que dichas madrigueras se encuentran situadas en sectores (ambientes) que se han caracterizado a lo largo de todas las campañas por presentar hábitat apropiado para el desplazamiento, alimentación y reproducción de la especie en cuestión. Lo anterior en el marco de las campañas realizadas durante la primavera 2020 y verano 2021.

6°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que buscan justificar la inexistencia de los demás efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

6.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental no significativo 1	<p>Impacto construcción calidad del aire (en adelante, CCA-1): Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP2,5.</p> <p>Impacto operación calidad del aire (en adelante, OCA-1): Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP2,5.</p> <p>Impacto cierre calidad del aire (en adelante CICA-1): Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP2,5.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Para el escenario de construcción, correspondiente al año de mayores emisiones durante la fase de construcción (2024), se consideraron las emisiones generadas por excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p> <p>El Titular señala que, dado que la línea base de MP2,5 está sobre la norma tanto para período anual como para período diario en la estación de monitoreo localizada en Las Condes, los valores esperados con Proyecto también estarán por sobre la norma. Agrega que, para el caso</p>

	<p>particular de áreas saturadas con Planes de Descontaminación, y considerando que éstos exigen compensar al menos el 120% de lo emitido,) entonces el riesgo de ocurrencia será como máximo “Probable”, ya que la compensación exigida por Ley obliga a retirar emisiones con el objetivo de llegar a valores de calidad del aire bajo la latencia.</p> <p>Cabe señalar que este EIA del Proyecto incluye un Plan de Compensación de Emisiones de acuerdo a la normativa vigente, que corresponde al Anexo C10-1 del Capítulo 10 del EIA, actualizado en el Anexo ADC-131h “Actualización anexo AD-388 Plan preliminar de compensación de emisiones” de la Adenda Complementaria.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto no significativo que atañe al riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP2,5; de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, específicamente la Adenda Extraordinaria, la magnitud del área afectada por el impacto se informó para cada receptor humano identificado en relación a los aportes del proyecto., . Por otra parte, dado que la línea base de MP2,5 está sobre la norma tanto para período anual como para período diario en la estación de monitoreo para calidad del aire ubicada en Las Condes, los valores esperados con Proyecto también estarán por sobre la norma, considerando que se mantendrá la Línea de Base al no existir aportes.</p> <p><u>Fase de cierre</u></p> <p>Corresponde a un impacto no significativo. Las actividades asociadas a la fase de cierre del Proyecto son, en términos generales, similares y de menor magnitud que las actividades de la fase de construcción. De acuerdo a ello, se estima que los impactos en esta componente, asociadas a esta fase, serán en todos los casos iguales o menores a aquellos determinados para la fase de construcción.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Componente Medio Físico Calidad del Aire
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Construcción del Proyecto, corresponden al transporte de material (mineral y lastre), cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, perforaciones, tronaduras para construcción de túneles, erosión eólica, combustión de maquinaria y combustión vehicular.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Operación del Proyecto, corresponden al transporte de material (mineral y lastre), cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, perforaciones, tronaduras para operación de</p>

	<p>rajo Los Bronces y caserones en mina subterránea, erosión eólica, combustión de maquinaria y combustión vehicular.</p> <p><u>Fase de cierre</u></p> <p>Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Construcción (cierre) del Proyecto, corresponden al transporte de material (mineral y lastre), cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, perforaciones, tronaduras para construcción de túneles, erosión eólica, combustión de maquinaria y combustión vehicular.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre
<p>Impacto ambiental no significativo 2</p>	<p>Impacto CCA-2 Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP10.</p> <p>Impacto OCA-2 Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP10.</p> <p>Impacto CICA-2: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP10.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Para el escenario de construcción, correspondiente al año de mayores emisiones durante la fase de construcción (2024), se consideraron las emisiones generadas por excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto no significativo que atañe a las emisiones de material particulado respirable MP10, las cuales son consideradas un potencial riesgo a la salud de las personas. De acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, específicamente la Adenda Extraordinaria, la magnitud del área afectada por el impacto, se informó para cada receptor humano identificado en relación a los aportes del proyecto, ya que se identifican aportes en la comuna de Lo Barnechea. Cabe señalar, que el Proyecto considera aportes en parámetro MP10 P98 24 hr, lo cual implica que el Proyecto aporta con un valor menor a 0,4% adicional a las concentraciones existentes para el estadístico normado para MP10, lo anterior considerado en Farellones como en Las Condes. Además, se debe considerar que el aporte del Proyecto se produce en un estadístico horario, el cual, en las dos estaciones de calidad presentadas en la Línea de Base, corresponden a un estadístico que está por debajo al 60% de la norma; mientras que para el resto de los estadísticos de MP10 que dan origen al PPDA de la Región Metropolitana, el Proyecto no presenta aportes.</p> <p><u>Fase de cierre</u></p> <p>Corresponde a un impacto no significativo. Las actividades asociadas a la fase de cierre del Proyecto son, en términos generales, similares y de menor magnitud que las actividades de la fase de construcción. De acuerdo a ello, se estima que los impactos en esta componente, asociadas a esta fase, serán en todos los casos iguales o menores a aquellos determinados para la fase de construcción.</p>

Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Componente Medio Físico Calidad del Aire
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u> Excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Operación del Proyecto, corresponden al transporte de material (mineral y lastre), cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, perforaciones, tronaduras para operación de rajo Los Bronces y caserones en mina subterránea, erosión eólica, combustión de maquinaria y combustión vehicular.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Corresponde al transporte de material, cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, entre otras.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación, cierre
Impacto ambiental no significativo 3	<p>Impacto CCA-3: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de gases (NOx, SOx y CO).</p> <p>Impacto OCA-3: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de gases (NOx, SOx y CO).</p> <p>Impacto CICA-3: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de gases (NOx, SOx y CO).</p> <p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto no significativo, que atañe a la eventual alteración de la calidad del aire, en específico a la salud de las personas, por emisiones de gases (NOx, SOx y CO). Durante la fase de construcción correspondiente al año de mayores emisiones durante la fase de construcción (2024), se consideraron las emisiones generadas por uso de maquinaria, grupos electrógenos, entre otros.</p> <p><u>Fase de operación</u> Se genera a propósito de las emisiones de gases, las cuales son consideradas un potencial riesgo a la salud de las personas. De acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, específicamente la Adenda Extraordinaria, la magnitud del área afectada por el impacto se informó para cada receptor humano identificado en relación a los aportes del proyecto, ya que se identifican aportes en la comuna de Lo Barnechea. La línea base considerada en la estación de Farellones para todos los gases evaluados se encuentra bajo la norma, para todos los receptores considerados. Por otra parte, los valores esperados con Proyecto también estarán bajo los límites establecidos por la norma, siendo los aportes generados por el Proyecto nulos para todos los gases y estadísticos.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Corresponde a un impacto no significativo. Las actividades asociadas a la fase de cierre del Proyecto son, en términos generales, similares y de menor magnitud que las actividades de la fase de construcción. De acuerdo a ello, se estima que los impactos en esta componente, asociadas a esta fase, serán en todos los casos iguales o menores a aquellos determinados para la fase de construcción.</p>

Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Componente Medio Físico Calidad del Aire
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u> Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Construcción del Proyecto, corresponden al uso de maquinaria, grupos electrógenos, entre otros.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Operación del Proyecto, corresponden al transporte de material (mineral y lastre), cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, perforaciones, tronaduras para operación de rajo Los Bronces y caserones en mina subterránea, erosión eólica, combustión de maquinaria y combustión vehicular.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Construcción (cierre) del Proyecto, corresponden al uso de maquinaria, grupos electrogenos, entre otros.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación, cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2 Impactos no significativos
<p><u>Durante el proceso de evaluación consta los siguientes antecedentes:</u></p> <p>I. Análisis del Titular durante la evaluación ambiental:</p> <p>I. a. EIA:</p> <p>En el EIA capítulos 4 y 5, el Titular identifica los siguientes impactos:</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Para Material Particulado Fino Respirable MP2,5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto CCA-1: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP2,5. <p>Para Material Particulado Respirable MP10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto CCA-2 Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP10. <p>En cuanto a gases NOx, SOx y CO reconoce los siguientes impactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto CCA-3: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de gases (NOx, SOx y CO). <p>Por su parte, en el anexo C4-2 del EIA se presenta la Modelación de Calidad del Aire. En éste se describe el inventario de emisiones para material particulado y gases, tanto en la situación actual (caso base), como para las fases de Construcción y Operación del Proyecto, así como la modelación de dispersión de los parámetros característicos de calidad del aire.</p> <p>En relación a las fuentes emisoras de material particulado y gases de la fase de Construcción del Proyecto señala que corresponden al transporte de material (mineral y lastre), cargas y descargas de material, movimiento de material por maquinaria, perforaciones, tronaduras para construcción de túneles, erosión eólica, combustión de maquinaria y combustión vehicular.</p> <p>En cuanto a la evaluación del cumplimiento normativo de los aportes generados en la calidad del aire, el titular considera los registros de las estaciones de monitoreo que se presentan a continuación:</p>	

TABLA C4-17: Localización Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire.

Estaciones	Coordenadas ²		Altitud (m.s.n.m)	Parámetro Monitoreado
	Este (m)	Norte (m)		
Piedra Carvajal	381.128	6.323.667	3.280	MPS
Sulfatos	384.254	6.324.494	4.205	MPS
Farellones	377.505	6.308.658	2.394	MP _{2,5} , MP ₁₀ , NO ₂ , SO ₂ y CO
Las Condes	358.305	6.305.906	800	MP _{2,5} , MP ₁₀

Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 4 del EIA

Las estaciones Farellones y Las Condes cuentan con monitoreo de contaminantes que generan efectos adversos sobre la Salud de la Población.

A modo de contexto el Titular, en el Capítulo 4 del EIA Sección “4.4.1.1.1 Calidad del Aire” (pp 57), presenta un breve resumen de cada uno de los receptores a evaluar:

- *Sector Farellones: Esta área se encuentra localizada al Sur del proyecto, a una distancia aproximada de 23 km., del rajo Los Bronces. En dicho sector el Titular cuenta con una estación monitorea de gases: dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y material particulado, la cual se utilizó para evaluar el cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire.*
- *Sector Las Condes: Corresponde al área urbana más cercana al Proyecto, localizada al suroeste a una distancia aproximada de 35 km., del rajo Los Bronces. En dicho sector se encuentra emplazada la estación de monitoreo de calidad del aire de propiedad del Ministerio de Medio Ambiente, la cual se utilizó para evaluar el cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire, específicamente para los contaminantes material particulado respirable fino (MP_{2.5}) y material particulado respirable (MP₁₀).*

La modelación de dispersión de contaminantes para la fase de construcción corresponde al año 2024, correspondiente a un escenario conservador para la modelación, el cual corresponde al año de máxima emisión durante la mencionada fase.

Adicionalmente, el Titular considera como Caso Base para la modelación de dispersión de emisiones la operación actual proyectada al año 2017. (figura 4.12 del anexo C4-2 del EIA).

Asimismo, en la sección “4.4.1.1.1 Calidad del Aire”, pp 64 del Capítulo 4 del EIA, el Titular desarrolla la evaluación del Impacto CCA-1: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP_{2,5}., presentando el siguiente análisis de la fase de construcción:

Parámetro	Rango	Descripción	Valor
Carácter	Negativo	Las emisiones de material particulado respirable MP _{2,5} son consideradas un potencial riesgo a la salud de las personas. Por lo tanto, se califica el carácter como negativo.	-1,0
Intensidad	Alto	El grado de perturbación en términos diarios y anuales es Media, ya que a pesar de que no hay aporte del Proyecto para MP 2,5 en todos los receptores con respecto a las líneas de base respectivas, este parámetro se encuentra en Saturación, según la LdB de Calidad del Aire. Por otro lado, el valor ambiental asociado a la afectación de la salud de las personas es Muy Alto. Por lo tanto, se califica la intensidad como Alto.	0,7

Parámetro	Rango	Descripción	Valor
Extensión	Local	La magnitud del área afectada por el impacto es Local, ya que se identifican aportes en la comuna de Lo Barnechea.	0,5
Duración	Medía	El periodo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas, corresponde al periodo de construcción del Proyecto. Por lo tanto, la duración del impacto será Medía (entre 2 y 4 años).	0,4
Desarrollo	Muy Lento	Dado que la línea base de material particulado MP _{2,5} está por sobre la norma para periodo anual y periodo diario y que los aportes son nulos (menores al 0,5 µg/m ³) y la duración del impacto es de 48 meses, se espera que el desarrollo del impacto sea muy lento.	0,1
Reversibilidad	Reversible	Dado que la LB anual está sobre la norma, y la fase construcción es de 48 meses, no se consideran efectos a largo plazo, por lo tanto, se califica el impacto como Reversible.	0,1
Riesgo de Ocurrencia	Probable	Dado que la línea base de MP _{2,5} está sobre la norma tanto para periodo anual como para periodo diario en el receptor localizado en Las Condes, los valores esperados con Proyecto también estarán por sobre la norma. Se debe considerar, tal como se ha señalado en la sección 3.4.6 de este Capítulo, para el caso particular de áreas saturadas con Planes de Descontaminación, y considerando que éstos exigen compensar al menos el 120% de lo emitido (cuando lo emitido supera un cierto límite) entonces el riesgo de ocurrencia será como máximo "Probable", ya que la compensación exigida por Ley obliga a retirar emisiones con el objetivo de llegar a valores de calidad del aire bajo la latencia. Cabe señalar que este EIA incluye un Plan Preliminar de Compensación de Emisiones de acuerdo a la normativa vigente, que corresponde al Anexo C10-1 del Capítulo 10 de este EIA.	6,0

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 4 del EIA

Con respecto al Impacto CCA-2 Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP10, el Titular presenta en la evaluación lo siguiente:

Parámetro	Rango	Descripción	Valor
Reversibilidad	Reversible	Dado que la LB anual está bajo la norma, la duración de la fase de construcción es de 48 meses, no se consideran efectos a largo plazo, por lo tanto, se califica el impacto como Reversible.	0,1
Riesgo de Ocurrencia	Poco probable	Tal como se ha señalado en la sección 3.4.6 de este Capítulo, para el caso particular de áreas saturadas con Planes de Descontaminación, y considerando que éstos exigen compensar al menos el 120% de lo emitido (cuando lo emitido supera un cierto límite) entonces el riesgo de ocurrencia será como máximo "Probable", ya que la compensación exigida por Ley obliga a retirar emisiones con el objetivo de llegar a valores de calidad del aire bajo la latencia. Cabe señalar que este EIA incluye un Plan Preliminar de Compensación de Emisiones de acuerdo a la normativa vigente, que corresponde al Anexo C10-1 del Capítulo 10 de este EIA.	3,0

Fuente: Elaboración propia

Parámetro	Rango	Descripción	Valor
Carácter	Negativo	Las emisiones de material particulado respirable MP ₁₀ son consideradas un potencial riesgo a la salud de las personas. Por lo tanto, se califica el carácter como negativo.	-1,0
Intensidad	Alto	El grado de perturbación en términos diarios y anuales es Media, ya que el aporte del Proyecto produce una variación máxima de un 1% en cada uno de los receptores con respecto a las líneas de base respectivas. Por otro lado, el valor ambiental asociado a la afectación de la salud de las personas es Muy Alto. Por lo tanto, se califica la intensidad como Alto.	0,7
Extensión	Local	La magnitud del área afectada por el impacto es Local, ya que se identifican aportes en la comuna de Lo Barnechea.	0,5
Duración	Media	El período durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas, corresponde al período de construcción del Proyecto. Por lo tanto, la duración del impacto será Media (entre 2 y 4 años).	0,4
Desarrollo	Muy Lento	Dado que la línea base de material particulado respirable (MP ₁₀) está por bajo la norma para período anual y período diario y que los aportes son bajos (<1%) y la duración del impacto es de 48 meses, se espera que el desarrollo del impacto sea muy lento.	0,1

Fuente: Capítulo 4 del EIA

Las emisiones fueron indicadas en el Capítulo 1 del EIA, y detalladas en el informe de Modelación de Calidad del Aire correspondiente al Anexo C4-2.

En la Tabla C4-18, Tabla C4-19 y Tabla C4-59 del Capítulo 4 del EIA, se presenta el detalle de las actividades consideradas en el cálculo de emisiones y sus tasas de emisión para cada contaminante, para el Caso Base, Fase de Construcción y Fase de Operación, respectivamente.

De manera de analizar el efecto de las emisiones indicadas anteriormente, y tal como se indica en el Anexo C4-2 del EIA, mediante la aplicación del modelo “Calpuff,” obtiene una predicción de las concentraciones de material particulado respirable (PM₁₀, PM_{2,5}) y gases (NO₂, SO₂ y CO), que el Proyecto aportará, basándose en los campos de vientos y otras variables meteorológicas modeladas mediante WRF. Las figuras con las isoconcentraciones de los aportes modelados y puntos de máxima concentración para los escenarios modelados, se encuentran en el Apéndice 2 del Anexo C4-2 del EIA (Capítulo Evaluación de Impactos).

Los resultados de la modelación con respecto a la normativa primaria para las estaciones de monitoreo cercanas al Proyecto se entregan en las Tablas C5-4 y C5-5 para la fase de construcción del Proyecto y en las Tablas C5-6 y C5-7 para la fase de operación del Proyecto, todas del Capítulo 5 del EIA.

El Titular señala en el Capítulo 5 Sección 2.1.1 Análisis Literal a) Art. 5 RSEIA (pp, 7) que, *...el aporte incremental del Proyecto para la fase de construcción consiste en la resta del “Escenario de Construcción” menos el “Escenario Sin Proyecto” (Caso Base). Por su parte, el aporte de la fase de operación del Proyecto está dado por la resta entre los aportes del “Escenario Operación” y los aportes del “Escenario Sin Proyecto”.*

Conforme señala el Titular, de los resultados obtenidos en la modelación atmosférica de emisiones, correspondientes a los escenarios Sin Proyecto, Construcción y Operación, se concluye que el Proyecto no generará un aporte incremental significativo en las concentraciones ambientales de materia particulado y gases en los receptores identificados, correspondientes a la Estación Farellones y Estación Las Condes, como se muestra en la siguiente Tabla.

TABLA C5-4: Aporte en Concentraciones de MP₁₀ y MP_{2,5} para "Escenario Construcción" en [µg/m³]

ESTACIÓN	PARÁMETRO	MÉTRICA	LÍNEA DE BASE 2017	APORTE LOS BRONCES 2017	LÍNEA DE BASE SIN LOS BRONCES	APORTE CASO BASE PROYECTADO MAS CONSTRUCCIÓN 2024	APORTE OTROS PROYECTOS	CALIDAD DEL AIRE FUTURA	APORTE PROYECTO EN CALIDAD DEL AIRE	% CON RESPECTO A LA NORMA
Farellones	MP ₁₀	Anual	18	0,6	17,4	0,8	0	18,2	0,2	36,4
		P98 24 hr	47	1,9	45,1	2,2	0	47,3	0,3	31,5
	MP _{2,5}	Anual	11	0,2	10,8	0,2	0	11,0	0,0	55,0
		P98 24 hr	36	0,4	35,6	0,6	0	36,2	0,2	72,4
Las Condes	MP ₁₀	Anual	48	1,4	46,6	1,7	0	48,3	0,3	96,6
		P98 24 hr	88	3,3	84,7	4,1	0	88,8	0,8	59,2
	MP _{2,5}	Anual	22	0,4	21,6	0,6	0	22,2	0,2	111,0
		P98 24 hr	60	1,1	58,9	1,3	0	60,2	0,2	120,4

Nota: (*) Los aportes informados como 0 [µg/m³], corresponden a valores menores a 0,5[µg/m³], esto porque la normativa de calidad del aire señala que se deben aproximar al entero más cercano. Lo mismo ocurre con valores negativos, los cuales para efectos de evaluación se consideraran como 0 [µg/m³].

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 5 del EIA

El Titular señala que los aportes de Material Particulado en las estaciones de monitoreo son relativamente bajos, en especial para MP_{2,5}, siendo sus aportes no superiores a los 0,3 [µg/m³] para la métrica 24 horas, y de 0,2 [µg/m³] para la métrica anual, mientras que, los de MP₁₀ no superar los 1 [µg/m³], para cualquier métrica. Lo anterior, implica que el Proyecto aporta con un 0,5% adicional a las concentraciones existentes para dicho estadístico, para la fase de construcción.

El titular agrega que con dichos aportes sumado a la Línea de Base, es posible observar que la calidad del aire futura no sería saturada en la Estación Farellones; mientras que para el MP₁₀ en la Estación Las Condes, no se alcanzaría la saturación, inclusive para la métrica de 24 horas de este contaminante, solo se alzaría a un 59,2% del valor de la norma, comparado con el 58,7% previo a la ejecución del proyecto. Para el caso del MP_{2,5}, ocurre un efecto similar, su aporte no es mayor a un aumento del 0,5%. El Titular señala que, en consideración al bajo aporte del Proyecto en la fase de construcción, se concluye que no produce un efecto significativo sobre la salud de las personas.

Fase de Operación:

Para Material Particulado Fino Respirable MP_{2,5} se identifica el siguiente impacto:

- Impacto OCA-1: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP_{2,5}. Fase de operación

Para Material Particulado Respirable MP₁₀ se identifica el siguiente impacto:

- Impacto OCA-2 Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP₁₀.

El titular señala que para material particulado en la fase de operación, no existe aporte asociado a los estadísticos normados de MP_{2,5}, mientras que para MP₁₀ existe un aporte positivo en receptor denominado Farellones, con un incremento de 1,0 [µg/m³] en parámetro MP₁₀ P98 24 hr, lo cual implica que el Proyecto solo aporta con un 0,4% adicional a las concentraciones existentes para dicho estadístico. Dicho aporte, sumado a la Línea de Base, implica que la calidad del aire futura alcance un 31,7% del valor límite establecido en la norma primaria de MP₁₀ para dicho estadístico en comparación al 31,3% asociado a la calidad del aire actual en la estación Farellones.

En el caso de la estación Las Condes, agrega que tampoco existe aporte asociado a los estadísticos normados de MP_{2,5}, mientras que para MP₁₀ existe un aporte positivo en el estadístico P98 24 horas, lo cual implica que el Proyecto solo aporta con un 0,3% adicional a las concentraciones existentes para MP₁₀ P98 24 horas. Este aporte, sumado a la Línea de Base, implica que la calidad del aire futura alcance un 59,0% en MP₁₀ P98 24 hr, en comparación al 58,7% en MP₁₀ P98 24 horas, asociado a la calidad del aire actual en la estación Las Condes, bajo el valor de latencia para dicho estadístico.

Dado lo anterior, solo se generaría un aporte incremental en las concentraciones ambientales de material particulado, con respecto a la Línea Base y las normas de calidad primaria nacionales vigentes y de referencia internacional, en algunos receptores cercanos y en cantidades que no superan los 1 [µg/m³] en parámetro MP₁₀ P98 24 horas, en todas las fases del Proyecto en la estación Las Condes y en la estación Farellones en la Fase de operación, como se indica en la siguiente Tabla del Capítulo 5 del EIA:

Tabla C5-6: Aportes en Concentraciones de MP₁₀ y MP_{2,5}, para "Escenario Operación" en [µg/m³]

ESTACIÓN	PARÁMETRO	MÉTRICA	LÍNEA DE BASE 2017	APORTE LOS BRONCES 2017	LÍNEA DE BASE SIN LOS BRONCES	APORTE CASO BASE PROYECTADO MAS OPERACIÓN 2030	APORTE OTROS PROYECTOS	CALIDAD DEL AIRE FUTURA	APORTE PROYECTO EN CALIDAD DEL AIRE	% CON RESPECTO A LA NORMA
Farellones	MP ₁₀	Anual	18	0,6	17,4	0,9	0	18,3	0,3	36,6
		P98 24 hr	47	1,9	45,1	2,5	0	47,6	0,6	31,7
	MP _{2,5}	Anual	11	0,2	10,8	0,2	0	11,0	0,0	55,0
		P98 24 hr	36	0,4	35,6	0,5	0	36,1	0,1	72,2
Las Condes	MP ₁₀	Anual	48	1,4	46,6	1,7	0	48,3	0,3	96,6
		P98 24 hr	88	3,3	84,7	3,8	0	88,5	0,5	59,0
	MP _{2,5}	Anual	22	0,4	21,6	0,5	0	22,1	0,1	110,5
		P98 24 hr	60	1,1	58,9	1,2	0	60,1	0,1	120,2

Nota: (*) Los aportes informados como 0 [µg/m³], corresponden a valores menores a 0,5[µg/m³], esto porque la normativa de calidad del aire señala que se deben aproximar al entero más cercano. Lo mismo ocurre con valores negativos, los cuales para efectos de evaluación se consideraran como 0 [µg/m³].
Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 5 del EIA

Asimismo, en el Capítulo 4 Sección 4.4.2.1.1 (pp. 211) del EIA, el Titular presenta la evaluación del Impacto OCA-1: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP_{2,5}. Fase de operación, presentando el siguiente análisis:

Parámetro	Rango	Descripción	Valor
Carácter	Negativo	Las emisiones de material particulado respirable MP _{2,5} son consideradas un potencial riesgo a la salud de las personas. Por lo tanto, se califica el carácter como negativo.	-1,0
Intensidad	Alto	El grado de perturbación en términos diarios y anuales es Medio, ya que a pesar de que no hay aporte del Proyecto para MP _{2,5} en todos los receptores con respecto a las líneas de base respectivas, este parámetro se encuentra en Saturación, según la LdB de Calidad del Aire. Por otro lado, el valor ambiental asociado a la afectación de la salud de las personas es Muy Alto. Por lo tanto, se califica la intensidad como Alto.	0,7
Extensión	Local	La magnitud del área afectada por el impacto es Local, ya que se identifican aportes en la comuna de Lo Barnechea.	0,5
Duración	Larga	El período durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas, corresponde al período de operación del Proyecto, la cual se estima en al menos 10 años.	0,7
Desarrollo	Muy Lento	Dado que la línea base de material particulado MP _{2,5} está por sobre la norma para período anual y período diario y que los aportes son nulos y la duración del impacto es de 14 años, se espera que el desarrollo del impacto sea muy lento.	0,1
Reversibilidad	Parcialmente Reversible	Dado que la LB anual está sobre la norma, la duración de la fase de operación es de 14 años, por lo tanto, se califica el impacto como Parcialmente Reversible.	0,6
Riesgo de Ocurrencia	Probable	Dado que la línea base de MP _{2,5} está sobre la norma, tanto para período anual como para período diario, en el receptor localizado en Las Condes, los valores esperados con Proyecto también estarán por sobre la norma. Se debe considerar, tal como se ha señalado en la sección 3.4.6 de este Capítulo, para el caso particular de áreas saturadas con Planes de Descontaminación, y considerando que éstos exigen compensar al menos el 120% de lo emitido (cuando lo emitido supera un cierto límite) entonces el riesgo de ocurrencia será como máximo "Probable", ya que la compensación exigida por Ley obliga a retirar emisiones con el objetivo de llegar a valores de calidad del aire bajo la latencia.	6,0
Parámetro	Rango	Descripción	Valor
		Cabe señalar que este EIA incluye un Plan Preliminar de Compensación de Emisiones de acuerdo a la normativa vigente, que corresponde al Anexo C10-1 del Capítulo 10 de este EIA.	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 4 del EIA

Para el Impacto OCA-2 Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP₁₀, el Titular señala lo siguiente:

Parámetro	Rango	Descripción	Valor
Carácter	Negativo	Las emisiones de material particulado respirable MP ₁₀ son consideradas un potencial riesgo a la salud de las personas. Por lo tanto, se califica el carácter como negativo.	-1,0
Intensidad	Alta	El grado de perturbación en términos diarios y anuales es Media, ya que el aporte del Proyecto produce una variación máxima de un 1,3%, respecto de la norma diaria, y de un 1,7% con respecto a la norma anual, con respecto a las líneas de base. Por otro lado, el valor ambiental asociado	0,7
Parámetro	Rango	Descripción	Valor
		a la afectación de la salud de las personas es Muy Alto. Por lo tanto, se califica la intensidad como Alta.	
Extensión	Local	La magnitud del área afectada por el impacto es Local, ya que se identifican aportes en la comuna de Lo Barnechea.	0,5
Duración	Larga	El período durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas, corresponde al período de operación del Proyecto, la cual se estima en al menos 10 años.	0,7
Desarrollo	Muy Lento	Dado que la línea base de material particulado respirable (MP ₁₀) está por bajo la norma para período anual y período diario, que los aportes son bajos y que la duración del impacto es permanente, se espera que el desarrollo del impacto sea muy lento.	0,1
Reversibilidad	Parcialmente Reversible	Dado que la LB anual está bajo la norma, la duración de la fase de operación es de 14 años, se consideran efectos a largo plazo, por lo tanto, se califica el impacto como Parcialmente Reversible.	0,6
Riesgo de Ocurrencia	Poco probable	Tal como se ha señalado en la sección 3.4.6 de este Capítulo, para el caso particular de áreas saturadas con Planes de Descontaminación, y considerando que éstos exigen compensar al menos el 120% de lo emitido (cuando lo emitido supera un cierto límite) entonces el riesgo de ocurrencia será como máximo "Probable", ya que la compensación exigida por Ley obliga a retirar emisiones con el objetivo de llegar a valores de calidad del aire bajo la latencia. Cabe señalar que este EIA incluye un Plan Preliminar de Compensación de Emisiones de acuerdo a la normativa vigente, que corresponde al Anexo C10-1 del Capítulo 10 de este EIA.	3,0

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 4 de EIA.

Fase de cierre

Para Material Particulado Fino Respirable MP_{2,5}

- Impacto CICA-1: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable fino MP_{2,5}. Fase de cierre

Para Material Particulado Respirable MP₁₀

- Impacto CICA-2: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de material particulado respirable MP₁₀.

Las actividades asociadas a la fase de cierre del Proyecto son, en términos generales, similares y de menor magnitud que las actividades de la fase de construcción. En particular, de acuerdo con lo señalado en el PAS 137 (Plan de Cierre de Faenas Mineras, en su parte ambiental), las instalaciones asociadas a la producción de cobre (incluidas las obras en el Área STP) consideran el desmontaje de equipos y retiro de instrumentación, desmantelamiento de instalaciones, demolición de estructuras de hormigón, cubrimiento de fundaciones, entre otros. El rajo Los Bronces permanecerá como una obra remanente posterior a la fase de cierre, pero sin acceso ni operación, para lo cual se contempla el cierre de los caminos de acceso e incorporación de señalética al respecto.

Así, el Titular informa en el EIA que los impactos asociados a la Calidad del Aire durante la fase de cierre del Proyecto son no significativos.

En cuanto a gases NOx, SOx y CO reconoce los siguientes impactos, para todas las fases del proyecto:

- Impacto CICA-3: Riesgo a la salud de las personas por emisiones de gases (NOx, SOx y CO).

TABLA CS-7: Aporte en Concentraciones de gases, para "Escenario Operación" en [µg/m³]

ESTACIÓN	PARÁMETRO	MÉTRICA	LÍNEA DE BASE 2017	APORTE LOS BRONCES 2017	LÍNEA DE BASE SIN LOS BRONCES	APORTE CASO BASE PROYECTADO MAS OPERACIÓN 2030	APORTE OTROS PROYECTOS	CALIDAD DEL AIRE FUTURA	APORTE PROYECTO EN CALIDAD DEL AIRE	% CON RESPECTO A LA NORMA
Farellones	CO	P99-1hr	5.000	0,6	4.999,4	0,9	0	5.000,3	0,3	16,7
		P99-8hrs	4.000	0,3	3.999,7	0,4	0	4.000,1	0,1	40,0
		P99-1hr	85	0,5	84,5	0,7	0	85,2	0,2	21,3
	NO ₂	Media anual	9	0,0	9,0	0,1	0	9,1	0,1	9,1
		P98,5-1 hr	17	0,0	17,0	0,0	0	17,0	0,0	4,9
	SO ₂	P99-24 hrs	23	0,0	23,0	0,0	0	23,0	0,0	15,3
		Media Anual	6	0,0	6,0	0,0	0	6,0	0,0	10,0

Nota: (*) Los aportes informados como 0 [µg/m³], corresponden a valores menores a 0,5[µg/m³], esto porque la normativa de calidad del aire señala que se deben aproximar al entero más cercano. Lo mismo ocurre con valores negativos, los cuales para efectos de evaluación se consideraran como 0 [µg/m³].

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 5 del EIA

El Titular del mismo modo como ha presentado la evaluación de los impactos para material particulado mantiene la misma argumentación para los gases.

A continuación, se describe como la materia Calidad del Aire fue tratada durante el proceso de evaluación (adendas), a saber, constan los siguientes antecedentes:

I. b. Adenda

En la Pregunta 147 del ICSARA, se le solicita al Titular aclarar la Línea de Base de la calidad del aire presentada en el EIA, con la finalidad de clarificar y analizar la condición base de la zona.

En respuesta 147, el Titular señala que la información solicitada fue presentada en el Anexo CA-1 del EIA. No obstante, lo anterior, se presentan también en la Adenda. Agrega que la comparación de los valores medidos con las respectivas normas de calidad del aire es válida sólo en estación Las Condes, declarada Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP). Para estación Farellones, no clasificada como EMRP, la comparación será de manera referencial.

En la Tabla AD-147-2 y Tabla AD-147-3 se presentan los valores observados en las estaciones mencionadas, para las métricas de MP10 y MP2,5, respectivamente. Así como en la Tabla AD-147-4 a la Tabla AD-147-8 los contaminantes, SO₂, NO₂ y CO.

En la Pregunta 491 del ICSARA, se solicita ampliar la información respecto de los receptores discretos considerados en la modelación, diferenciando estaciones de monitoreo con representatividad de otros receptores.

En la respuesta 491 de la Adenda, se hace referencia a la tabla AD-491-1, incorporada en la Tabla VI.1, del Anexo AD-473, donde complementa la información, indicando que los receptores (estaciones de monitoreo) cuentan con representatividad poblacional (EMRP) o con representatividad de recursos naturales (EMRR) e indicando una breve reseña de éstos (observación).

TABLA AD-491-1: Puntos receptores considerados y su representatividad asociada.

RECEPTOR	Coord UTM Este (m)	Coord UTM Norte (m)	Cota	EMRP/EMRR	OBSERVACIÓN
Farellones	377.787	6.308.973	2258,1	No	Asentamiento Humano, zona poblacional y de interés turístico, no afectación a la salud de las personas.
Sulfatos	384.261	6.324.500	4374,6	No	Ubicado encabecera estero Yerba Loca, zona glacial, no afectación a glaciares.
Piedra Carvajal	381.128	6.323.666	3817,6	No	Ubicado en Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, zona vegetacional, no afectación a recursos naturales.
Las Condes	358.305	6.305.906	813	Si	Zona urbana, no afectación a la salud de las personas.
Corral Quemado	373.044	6.310.743	1833,7	No	Asentamiento Humano, zona poblacional, no afectación a la salud de las personas.

Fuente: Elaboración propia

Fuente: respuesta 491 Adenda

I.c. Adenda complementaria

En la pregunta 160 del ICSARA complementario, en cuanto a los receptores discretos indicados en la respuesta 491 y del Anexo AD-473 “Actualización Anexo C4-2: Modelación Calidad del Aire Proyecto Los Bronces Integrado”, ambos presentados en la Adenda, se le solicitó al Titular identificar los receptores discretos humanos existentes en el dominio de modelación y las isoconcentraciones modeladas, ambos en kmz.

En la respuesta 160, el Titular adjunta los archivos KMZ en un archivo comprimido en formato zip con los puntos receptores, espacialización (grilla) de fuentes consideradas en el modelo Calpuff e isoconcentraciones en el Anexo ADC-160i de esta Adenda Complementaria

Así, también a través de la respuesta 162, la titular adjunta archivos kmz. de receptores e isoconcentraciones en los términos planteados, en el Anexo ADC-160i de la presente Adenda Complementaria.

En este orden de consideraciones, en la pregunta 151 del ICSARA complementario, se solicita analizar si los aportes de material particulado respirable estimados para este proyecto, podrían introducir un cambio significativo en la calidad del aire de la cuenca de la Región Metropolitana, toda vez que a consecuencia de su construcción y operación se incrementarán en casi un 3 % del valor de la norma MP10 para 24 horas. Se solicita justificar el análisis técnicamente, considerando que la Región Metropolitana ha sido declarada como saturada por material particulado respirable (MP10). Además, se solicita al Titular tener a la vista el pronunciamiento ORD. B32/4807, toda vez que mediante dicho oficio la Subsecretaria de Salud sostiene que los aportes de material particulado estimados para este proyecto podrían introducir cambios significativos en la calidad del aire de la cuenca de la RM, configurándose los preceptos establecidos en el artículo 5, letra a) del D.S.40/12 del MMA.

En la respuesta 151, el Titular aclara que el aporte de $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondiente al Percentil 98 de MP10 de la Fase de Construcción en la estación Las Condes, consideraba la operación actual más el Proyecto constructivo, por tanto, el aporte incremental de la Fase de Construcción es de $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cabe señalar que, si bien el Anexo AD-473 fue actualizado en el Anexo ADC-160vi del Ítem VII de la presente Adenda Complementaria, el aporte neto de la Fase de Construcción se mantuvo en $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en ($4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

De igual manera, para la estación Las Condes, la Fase de Operación del proyecto aporta en total (Línea de Base más aporte Fase) una concentración de MP10 de $3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el Percentil 98. Al descontar el aporte actual de la Línea de Base, resulta un aporte incremental del proyecto para la Fase de Operación de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Si bien el Anexo AD-473 fue actualizado en el

Anexo ADC-160vi del Ítem VII de la presente Adenda Complementaria, el aporte neto de la Fase de Operación se mantuvo en 0,5 µg/m³ en (4,1 µg/m³ – 3,6 µg/m³).

Por tanto, la contribución es sólo un 0,5% de la norma en fase de construcción, y un 0,3% en la fase de operación, y dado que la norma diaria está bajo la latencia, no se generará riesgos para la salud de la población por norma diaria de MP10.

I. d. Adenda Extraordinaria

En la pregunta 112 del segundo ICSARA complementario, se solicita rectificar la ubicación de los receptores discretos humanos toda vez que las ubicaciones presentadas en el Anexo ADC-160i de la Adenda Complementaria no cumplen con el precepto de evaluación en el “escenario más desfavorable” posible, lo que se indica en el Art. 18 del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente), correspondiente a la **identificación de los receptores humanos más cercanos al área de emplazamiento del proyecto**. En ese entendido se solicitó evaluar el impacto en las áreas pobladas cercanas al desarrollo del proyecto.

En la respuesta 112 de la Adenda Extraordinaria (pp, 655), durante el proceso de evaluación ambiental, el Titular indica que en el Anexo AD-120-1 se entregan los aportes en receptores humanos, además del incremento porcentual sobre la norma, tal como se expresa a continuación, en el siguiente enunciado:

“..A mayor abundamiento, los aportes porcentuales respecto a las normas de calidad para aquellos contaminantes que fueron declarados como saturados en la RM, para cada fase del Proyecto, y en cada receptor identificado, incluyendo la actualización de los receptores discretos humanos solicitados en la presente Adenda Extraordinaria, tales como Esmeralda, San José, Chicureo y Santa Margarita, en la comuna de Colina, además de La Dehesa y El Arrayán, en la comuna de Lo Barnechea, se presentan en detalle en la respuesta a la observación 120 de esta Adenda, Anexo ADE-120-1..”.

Asimismo, el Titular señala en el punto 3 de la respuesta 112 de la Adenda Extraordinaria que, las emisiones del proyecto en evaluación han sido sobreestimadas, asumiendo escenarios muy conservadores, concluyendo que el aporte del mismo no es significativo en consideración a las normas primarias aplicables a contaminantes saturados en la Región Metropolitana.

Cabe mencionar, que el SEA en la pregunta 113 del segundo ICSARA Complementario, solicita al Titular rectificar la información presentada en el Anexo 160i de la Adenda Complementaria respecto a la solicitud de redefinir los receptores discretos humanos, presentando los archivos en formato KMZ actualizados, incluyendo tanto receptores como las isoconcentraciones de Material Particulado sobre estos receptores.

Asimismo, en la repuesta 113 de la Adenda Extraordinaria, el Titular a través del Anexo ADE-113-1 presenta la ubicación de los receptores discretos humanos en formato KMZ, y en el Anexo ADE-113-2, se presenta una plantilla Excel con los aportes (concentraciones) de los contaminantes normados en los receptores identificados, información que se replica en el Anexo ADE-120-1.

En la pregunta 120 del segundo ICSARA Complementario, se reitera al titular realizar la evaluación de impacto por riesgo a la salud de la población por material particulado, presentando los aportes del proyecto en relación con el porcentaje de las normas primarias de calidad que ese aporte significa. Se le indica al Titular que debe tener presente para este análisis que, los aportes mayores al 1% de la norma primaria, para aquellos contaminantes por los que la Región Metropolitana de Santiago ha sido declarada como saturada (independiente de los valores que indiquen las estaciones de calidad del aire, la zona se considera como saturada para los efectos del análisis de riesgo para la salud de la población) se considerarán como significativos.

Para lo anterior, el Titular deberá considerar los aportes del proyecto en evaluación y calcular a que porcentaje de la norma primaria de calidad corresponde esa concentración aportada, para cada contaminante por los que está declarada saturada la Región Metropolitana y para cada receptor identificado, lo último en relación con la actualización de los receptores discretos humanos solicitados.

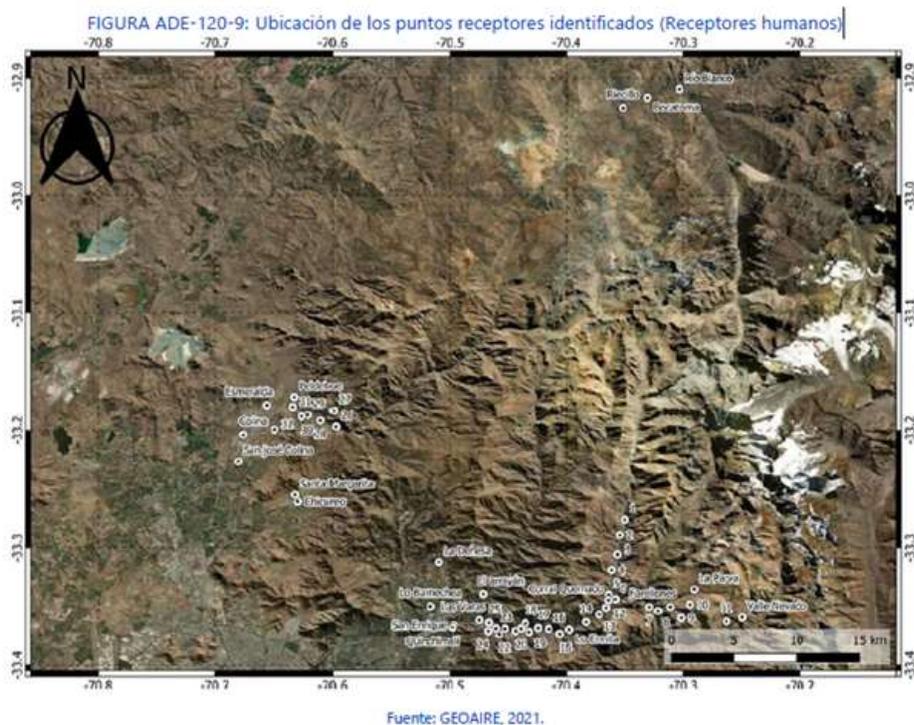
De acuerdo con los resultados de dicho análisis, el Titular deberá proponer las medidas de mitigación o compensación, según corresponda. Para lo anterior, el Titular debe tener presente lo indicado en el acápite 5.3 de la “Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Riesgo para la Salud de la Población” (SEA, 2012), respecto a las medidas de mitigación y/o compensación.

En la respuesta 120 de la Adenda Extraordinaria (pp, 669 a 683), el Titular indica lo siguiente:

“Durante el proceso de evaluación ambiental se realizó la evaluación de la norma primaria de cada uno de los contaminantes normados en receptores discretos definidos en zonas de asentamiento humanos, y se evaluó impacto en el punto denominado Farellones, zona de emplazamiento de la estación del mismo nombre y en el punto denominado Las Condes, zona de emplazamiento de la Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional más cercana del mismo nombre.

Respecto del criterio indicado en la consulta, relacionado a considerar impacto significativo un aporte mayor al 1% del límite asociado a la norma primaria de un contaminante, se debe tener presente que dicho criterio no está contenido en ninguna norma o guía vigente. Asimismo, el referido criterio tampoco ha sido aplicado por la autoridad competente en otro proyecto de la RM tramitado ambientalmente. En este sentido, se trata de un criterio nuevo, que no posee apoyo normativo o reglamentario, y que tampoco ha sido aplicado en la práctica. En consecuencia, no resulta posible comprender la justificación técnica que existiría para estimar que aportes mayores al 1% de la norma primaria de contaminantes por los que la Región Metropolitana ha sido declarada como saturada se considerar significativos...”

- Agrega que el modelo cuenta con la capacidad para representar condiciones de dispersión en puntos muy cercanos a una fuente.
- El Titular concluye en su respuesta que las emisiones del proyecto en evaluación han sido sobreestimadas, asumiendo escenarios muy conservadores, por lo que el aporte del mismo no sería significativo en consideración a las normas primarias aplicables a contaminantes saturados en la Región Metropolitana.
- A través de la figura ADE-120-9: se presenta la ubicación de los puntos receptores identificados (Receptores humanos), actualizada.



Fuente: respuesta 120 Adenda Extraordinaria

En la pregunta 121 del segundo ICSARA Complementario, se solicita al Titular que en función a las observaciones antes realizadas que, en caso de actualizar la estimación de emisiones atmosféricas de material particulado y gases y/o los parámetros del modelo de calidad, la ubicación de los receptores

discretos humanos, entre otros, se realice nuevamente el análisis de la significancia de los impactos sobre el riesgo para la salud de la población, exponiendo los parámetros bajo los cuales se determina la significancia en función a la línea de base de la zona saturada de la Región Metropolitana, según especifica la “Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Riesgo para la Salud de la Población” (SEA, 2012) en su apartado 5.2.3.

El Titular en su respuesta 121 señala:

“En base a lo presentado en la respuesta a la observación 120 de esta Adenda Extraordinaria, no se estima necesario la realización de un nuevo análisis de significancia de los impactos sobre el riesgo para la salud de la población, toda vez que, en la presente Adenda no se actualizó la estimación de emisiones atmosféricas, sumado a cada uno de los antecedentes técnicos presentados en dicha respuesta, en cuanto a la fenomenología de la zona en materia de dispersión, además de las consideraciones desfavorables que sobredimensionan la estimación de emisiones e identificación de sus aportes, la condición de calidad de aire en el área de influencia del Proyecto no cambiará a consecuencia de las actividades del mismo.”

Por último, a través de la pregunta 153, se solicitó al titular considerar establecer un monitoreo de Calidad del aire para MP2.5 en el punto de máximo impacto, presentado el respectivo plan ante la autoridad competente.

En su respuesta 153 de la Adenda Extraordinaria, el titular responde *“(…) que el punto de máxima concentración, de acuerdo a la modelación de Calidad del Aire, se emplaza en el área Mina, área industrial, tal como fue presentado en el Anexo 160vi de la Adenda Complementaria. Dado que el MP2,5 es un contaminante que puede afectar la salud de las personas, la instalación de una estación de monitoreo de MP2,5 debe ser representativa de un entorno asociado a lugares poblados, por lo que carece de significancia su instalación en un entorno industrial.”*

II. Análisis SEA

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, de las respuestas entregadas por el Titular durante el proceso de evaluación, es posible verificar que, pese a que este Servicio lo solicitó reiteradamente, solo en la última Adenda este informa cuáles son las personas o grupos de personas (receptores humanos) y la cantidad de material particulado a la que éstos se ven expuestos en las fases de construcción y operación del proyecto. Esta información es finalmente entregada en la tabla Excel denominada “Aportes Receptores humanos Adicionales” presentada en el Anexo ADE-120-1 y Anexo ADE-113-2 de la Adenda extraordinaria, que identifica un total de 53 receptores humanos. En dicha tabla se presentan además las concentraciones del Caso base o Proyecto actualmente en operación (proyectada al año 2017) y los aportes del proyecto (construcción y operación) en relación con la norma.

A continuación, se extrae una parte de la tabla que muestra, tanto los aportes (concentraciones) del proyecto y los valores porcentuales sobre los receptores Id 2, 3, 7, 12 y 18, a saber, los siguientes:

Tipo	Id	Nombre Localidades o Poblados	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H195		Aportes Operación 2030			
			Este	Norte	MP2.5 (µg/m³)		MP10 (µg/m³)	
					Percentil 98	Media Anual	Percentil 98	Media Anual
A. Humano	2	Lo Ermita	369943	6306848	10,9	5,2	43,4	20,3
A. Humano	3	15	369219	6306438	8,8	4,5	33,9	17,8
A. Humano	7	19	366778	6306585	3,7	2,1	14,3	8,0
A. Humano	12	23	364106	6306873	3,3	1,7	12,9	6,4
A. Humano	18	12	372893	6308952	10,3	5,9	41,1	23,8

(a) Aporte en concentraciones en los receptores humanos

Tipo	Id	Nombre Localidades o Poblados	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H195		Porcentaje Delta Aportes 2030-2017 respecto Norma			
			Este	Norte	MP2.5 (µg/m³)		MP10 (µg/m³)	
					Percentil 98	Media Anual	Percentil 98	Media Anual
A. Humar	2	Lo Ermita	369943	6306848	9,2	21,9	37,9	35,4
A. Humar	3	15	369219	6306438	14,6	19,0	19,3	30,6
A. Humar	7	19	366778	6306585	5,1	7,7	7,2	12,5
A. Humar	12	23	364106	6306873	2,1	1,1	9,1	4,6
A. Humar	18	12	372893	6308952	8,7	5,1	35,6	20,8

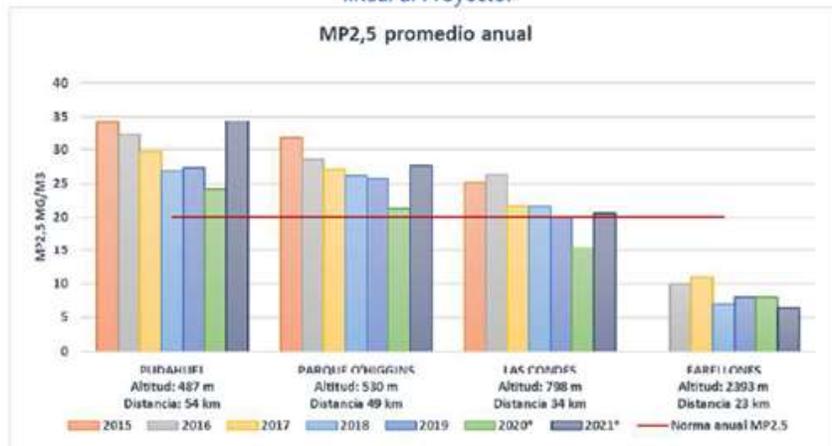
(b) Porcentajes de excedencia de la norma

Fuente: Extracto Anexo ADE-120-1 de la adenda extraordinaria

Lo anterior, permite visualizar los aportes, tanto en concentraciones como de forma porcentual en relación a la norma, generados por el proyecto al año de máxima emisión de la operación (2030), para material particulado respirable. Así, se aclara cuáles son las concentraciones aportadas por el proyecto para cada receptor.

Es importante relevar que el Titular, para el análisis del riesgo a la salud de la población (artículo 11 letra a) de la ley 19.300 y artículo 5 del Reglamento del SEIA), solo utiliza las mediciones registradas por Estación Farellones, en circunstancias que lo solicitado por el SEA fue la evaluación de la condición más desfavorable (conforme se indica en el artículo 18 letra f) del RSEIA). A continuación, se presenta la comparación de esta estación con las demás que fueron informadas en el proceso de evaluación.

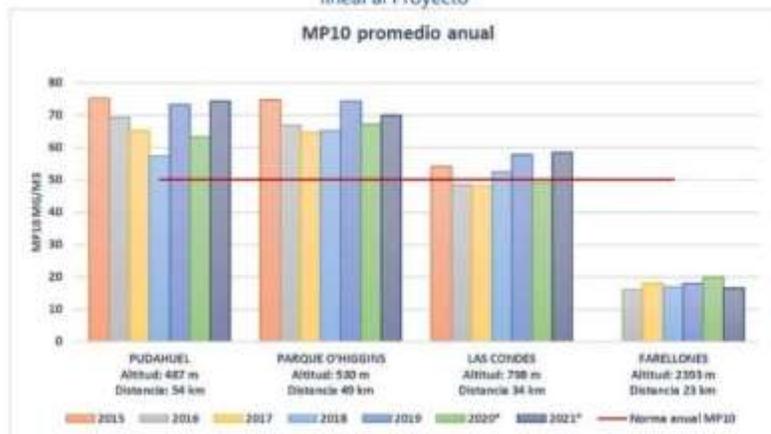
FIGURA ADE-112-2: MP2,5 promedio anual para estaciones de la Red MACAM, Farellones de Angloamerican, ordenadas de Oeste a Este. Altitud de cada una de ellas y su distancia lineal al Proyecto.



Fuente: Elaboración propia.
(* Datos sin validar.)

Fuente: Respuesta 112 de la adenda extraordinaria

FIGURA ADE-120-1: MP10 promedio anual para estaciones de la Red MACAM, Farellones de Angloamerican, ordenadas de Oeste a Este. Altitud de cada una de ellas y su distancia lineal al Proyecto



Fuente: Elaboración propia.
(* Datos sin validar.)

Fuente: Respuesta 112 de la adenda extraordinaria

De acuerdo a lo anterior, el Titular concluye que realizó la evaluación de la norma de calidad primaria de cada uno de los contaminantes normados en receptores discretos definidos en zonas de asentamiento humanos, y se evaluó impacto en el punto denominado Farellones, zona de emplazamiento de la estación del mismo nombre y en el punto denominado Las Condes, zona de emplazamiento de la Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional más cercana del mismo nombre. Con ambas el Titular señala que no habría superación de la norma de Calidad Primaria de los distintos contaminantes normados que afectan a la salud de la población.

Al respecto, este Servicio considera que la información aportada por el titular no es suficiente ni para descartar la superación de la norma de calidad primaria, como tampoco para descartar el impacto significativo en términos riesgo a la salud de la población conforme al artículo 11 letra a) de la ley 19300. En este sentido, este Servicio releva la importancia de los pronunciamientos que a continuación se exponen, en particular de la Subsecretaria de Salud Pública que se pronuncia sobre la Adenda Extraordinaria, y el informe del SEA a la Subsecretaria de Medio Ambiente, en atención a la evaluación de los impactos en la condición más desfavorable:

II.a. Pronunciamiento Salud:

Al respecto, sobre el Riesgo a la Salud de la Población, la Subsecretaria de Salud Pública a través de Ord. N° B32/N°4729 de 26 de noviembre de 2021, se ha manifestado en los siguientes términos:

“Sobre la predicción y evaluación de impacto ambiental, en particular, los antecedentes presentados para descartar la eventual generación de riesgo para la salud de la población derivado de las actividades del proyecto, se señala lo siguiente:

- a. en el Ordinario B32/N° 4090 del 9 de septiembre de 2019, de la Subsecretaria de Salud Pública, numeral 2.3 letras b), c) y d), y numeral 4 punto 4.1, se planteo la importancia de identificar todos los receptores de interés para la evaluación de calidad del aire, y evaluar la posibilidad de generar un impacto ambiental significativo sobre este componente lo que se traduciría en una eventual generación de riesgo para la salud de la población asociado a las partes y obras del proyecto.*
- b. Posteriormente, en el Ordinario B32/N°4807 del 9 de noviembre de 2020, de esta Subsecretaria, numeral 2 puntos 2.6 y 2.7, y numeral, puntos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4., se reitero al proponente que se debían identificar claramente los receptores y los niveles de exposición a los contaminantes del aire, en particular sobre las concentraciones de material particulado en las fracciones que se encuentran reguladas en nuestro país (MP-2,5 y MP-10).*
- c. En esta presentación, el proponente acredita el informe denominado “Aportes en Receptores Humanos, zona agrícola, Áreas de Pastoreo, Zona Turística y de Recreación” (Anexo ADE-120-1, adenda complementaria), en el que entrega información de receptores ubicados en el área de influencia del proyecto, sobre los cuales se proyecta la calidad del aire para los años 2017 (estado actual), 2024 y 2030, referida a los contaminantes MPS; MP10; MP-2,5; CO; Nox;SO2.*
- d. Que la información señalada en el numeral anterior, entregaba (sic) para los citados contaminantes y para los estadígrafos definidos en las normas vigentes, muestra que en al menos 5 receptores discretos identificados en el área de influencia del proyecto, se evidencia un aumento significativo en las concentraciones del contaminantes MP-10, respecto del promedio anual, a partir del año 2024 y que aumenta para el año 2030, según las fases del proyecto.*

ID	Nombre o Localidad	Coord. Este	Coord. Norte	2017 MP-10 anual	2024 MP-10 anual	2030 MP-10 anual
2	Lo Ermita	369943	6306848	2,6	11,2	20,3
3	15	369219	6306438	2,5	9,9	17,8
18	12	372893	6308952	2,9	13	23,8
7	19	366778	6306585	1,8	4,9	8,0
8	20	365688	6306659	1,7	4,5	7,2

Fuente: Elaboración en base a la revisión

(...) es opinión de la Subsecretaria de Salud Pública que los antecedentes técnicos acreditados en la presente adenda, permitirían concluir que a consecuencia del proyecto se generaría un aumento significativo en la concentración ambiental de MP-10 en el área de influencia, generando un impacto potencialmente significativo en la calidad del aire, esto, riesgo a la salud de la población, de acuerdo a lo establecido en la letra a. del artículo 5 del D.S. N° 40/2012 (sic) del MMA.”

II.b. Pronunciamiento MMA:

Con el objeto de que la Subsecretaria de Medio Ambiente se pronunciará sobre la materia en comento, el Servicio de Evaluación Ambiental solicitó a través de Ord. N° 2021991021053 de 7 de diciembre 2021, Informe Adicional a esta Subsecretaria, consultando si en base a los antecedentes presentados durante el proceso de evaluación el titular habría evaluado los impactos en el peor escenario, según lo establece el literal f) del artículo 18 del RSEIA.

Con fecha 30 de diciembre de 2021, a través de oficio Ord. N° 214946 la Subsecretaria de Medio Ambiente informo lo siguiente:

- **En relación con los aportes del Proyecto, la condición de saturación de la Región Metropolitana y la condición más desfavorable**

(...) la condición más desfavorable está determinada por los resultados obtenidos de las modelaciones y el máximo de concentración registrado en los receptores humanos que se identifiquen para el área de influencia del Proyecto, que corresponde a aquella de máximas isolíneas de concentración resultado de las modelaciones versus los receptores.

Respecto de los valores de la tabla 3. Aporte total en el año 2030 en receptores humanos

Tabla 3. Aporte total en el año 2030 en receptores humanos.

ID	MP 2,5 [ug/m ³]		MP 10 [ug/m ³]	
	Percentil 98 (de promedios diarios)	Media Anual	Percentil 98 (de promedios diarios)	Media Anual
2	10,9	5,2	43,4	20,3
3	8,8	4,5	33,9	17,8
7	3,7	2,1	14,3	8,0
12	3,3	1,7	12,9	6,4
18	10,3	5,9	41,1	23,8

Fuente: Tabla 1 del Ord N°2021991021053, de 25 de noviembre de 2021, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental

(...) corresponde aclarar, que dichos valores corresponden a los resultados entregados por la modelación realizada por el Proponente, es decir, dichos valores corresponden al valor máximo de concentración estimado en dicho punto, ya sea para evaluar el cumplimiento de norma diaria y anual. Por ende, no corresponde sumarle la situación base de ninguna de las estaciones de monitoreo de referencia al estar ya consideradas para efectos de la modelación y la evaluación de cumplimiento de la norma primaria. En definitiva, la utilidad de las estaciones de monitoreo corresponde a la calibración del modelo, permitiendo estimar los valores expuestos en la Tabla 3.

Es necesario tener en consideración, que los receptores individualizados en la Tabla N°3 de este oficio, se encuentran en general, más cercanos a la estación de Farellones, que respecto de la estación de Las Condes. Esto genera diferencias a la hora de ponderar las variables que afectan la calidad del aire, por ejemplo, al existir una diferencia considerable de altura en la ubicación de ambas estaciones, y considerando la ubicación de los receptores, es pertinente considerar como más representativa a la estación de Farellones. Así, la estación de Farellones se encuentra a 2.394 metros de altura, mientras que la estación de Las Condes a 800 metros de altura, de acuerdo a lo señalado en la Tabla II.1 “Localización de estaciones meteorológicas y variables monitoreadas”, Anexo ADC-160vi “Actualización modelación de calidad del aire” de la Adenda Complementaria.

Además, el Proyecto se encuentra más cercano a la estación Farellones, que entrega información representativa para calibrar el modelo de dispersión y así determinar los aportes del Proyecto a la calidad del aire respecto de los receptores consultados.

Por otra parte, el Proponente en su análisis meteorológico, Capítulo 2.2 “Meteorología”, del Anexo ADC-160vi, citado precedentemente, informa que, se observó que en alta montaña se incrementa la velocidad del viento durante el día entre los meses de mayo a diciembre, es decir, una mayor inestabilidad atmosférica, y, en consecuencia, mejores condiciones de ventilación, lo que facilita la dispersión de contaminantes.

En la estación Farellones, la velocidad promedio diaria del viento es de 1,3 m/s a 10 m/s, con direcciones del viento predominantes Sureste y Noroeste y una temperatura promedio de 9 °C con mínimas inferiores a los 0°C y máximas diarias de 27°C. En la estación Las Condes, la velocidad promedio diaria del viento varía entre 1,2 a 4,7 m/s, con direcciones del viento predominantes

Noreste y Suroeste y una temperatura promedio de 16 °C con mínimas de 1,3°C y máximas diarias de 36°C.

Del análisis de la meteorología en las distintas estaciones monitoras se observó que en casi todas aquellas ubicadas en la alta montaña la velocidad del viento se incrementa en las horas del día y entre los meses de mayo a diciembre.

Por otro lado, en el mismo periodo de tiempo en la estación de Las Condes, registra alturas de capa de mezcla por debajo de los 1.000 metros, y por ello esta estación está sometida muchos días del año a la inversión térmica y altas concentraciones de MP, producto de las emisiones urbanas de la región.

Es por lo expuesto que la estación de Farellones representa de mejor manera el escenario más representativo respecto de los receptores humanos consultados, dado que, si bien la Región Metropolitana se encuentra declarada saturada en toda su extensión, los niveles de contaminación en zonas no urbanas son significativamente más bajos, tal es el caso de la estación Farellones que se localiza en altura (2.394 msnm).

Al respecto, esta Dirección Ejecutiva realizó una serie de observaciones al componente Calidad del Aire, respecto a:

- a. Evaluación del Riesgo para la Salud en receptores humanos.
- b. Determinación del área de influencia de calidad del aire.

Estas observaciones fueron realizadas con el propósito de evaluar adecuadamente los efectos, características y circunstancia de la letra a) del artículo 11 de la ley 19.300, específicamente el efecto adverso de los contaminantes atmosféricos (en especial el material particulado respirable) sobre la salud de la población. A continuación, se detallan estos puntos y otros relevantes que sostienen la inadecuada evaluación del riesgo para la salud de la población.

- a. Evaluación del Riesgo para la Salud en receptores humanos.

Tal como se presentó en el punto Ib., Ic., y Id. de este literal, se le ha solicitado reiteradamente al Titular, a lo largo del proceso de evaluación ambiental, descartar el impacto significativo en términos de la evaluación del riesgo a la salud de la población, particularmente en los receptores humanos (objetos de protección) del área de influencia, conforme a la letra a) del artículo 11 de la ley 19.300 y artículo 5 del Reglamento del SEIA. A lo anterior, el Titular únicamente entrega, en el Anexo ADE-120-1 y Anexo ADE-113-2 de la Adenda Extraordinaria, los aportes del Proyecto en concentraciones **sobre cincuenta y tres (53) receptores humanos** indicando su ubicación, de los cuales a lo menos **cinco (5) se pueden considerar sensibles debido a la magnitud y duración de las concentraciones simuladas de MP10 y MP2,5.**

Al respecto, en cuanto a la magnitud de los aportes del proyecto, considerando el Caso base (operación actual proyectada de Los Bronces) y la fase de operación del proyecto, se superan para algunos receptores humanos declarados en el Anexo antes mencionado **los 10 µg/m³ de MP10**, y en algunos casos inclusive, alcanzando **los 40 µg/m³, ambos en la medida 24 horas**, lo mismo ocurre para el caso de la fase de construcción, pero con una máxima que bordea los 18 µg/m³. **En cuanto a la duración de los aportes, el proyecto generará este impacto durante 14 años (vida útil)**, de los cuales a lo menos 10 años el Proyecto se mantiene en su máxima operación.

Así, como consta en los antecedentes, el Titular no realiza una evaluación del impacto en los términos de magnitud, extensión y duración de los aportes de material particulado respirable sobre los receptores humanos (construcción y operación). En este sentido, respecto a la evaluación de la generación o presencia de riesgo para la salud de la población, es posible verificar en la Adenda Extraordinaria que el Titular no presenta un análisis ni tampoco una recalificación del impacto en los receptores humanos (objeto de protección), sino que continúa fundando su análisis solo en las estaciones de monitoreo como había sido planteado hasta la Adenda Complementaria, lo que se hizo presente reiteradamente durante el proceso de evaluación. Por lo tanto, el titular no aplica los criterios planteados en la “Guía Riesgo para la Salud de la Población” del SEA, la que indica en su capítulo 5.2 que para la verificación de la superación de los valores de exposición establecidos en normas primarias de calidad ambiental se debe indicar cuál es la línea de base considerada para cada receptor humano, el aporte del proyecto y el de otros proyectos con evaluación en el área de influencia.

Lo anterior, es posible sostener a través de la revisión del Anexo ADE-120-1 de la ADENDA Extraordinaria (véase figura siguiente), donde se visualiza solo los aportes del proyecto tanto en el Caso base (2017), Construcción (2024) y Operación (2030), además el porcentaje de aportes en relación a la norma, sin considerar la línea de base. A continuación, se presentan los aportes entregados por el Titular en el Anexo mencionado:

1	2	3	A	B	C	D		F			
						E		G			
						H		I			
Tipo	Id	Nombre Localidades o Poblados	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H19S		Aportes Operación 2030						
			Este	Norte	MP2.5 (µg/m³)		MP10 (µg/m³)				
					Percentil 98	Media Anual	Percentil 98	Media Anual			
4	A. Humano	1	Lo Barnechea	358875	6308884	1,7	0,7	5,4	2,2		
5	A. Humano	2	Lo Ermita	369943	6306848	10,9	5,2	43,4	20,3		
6	A. Humano	3	15	369219	6306438	8,8	4,5	33,9	17,8		
7	A. Humano	4	16	368323	6306884	3,4	1,6	12,6	6,0		
8	A. Humano	5	17	367490	6306960	3,4	1,6	12,6	6,0		
9	A. Humano	6	18	366462	6307391	2,4	1,2	7,9	4,3		
10	A. Humano	7	19	366778	6306585	3,7	2,1	14,3	8,0		
11	A. Humano	8	20	365688	6306659	3,5	1,9	12,0	7,2		
12	A. Humano	9	21	364851	6306863	2,6	1,2	9,0	4,4		
13	A. Humano	10	Bollenar	366117	6306890	3,5	1,9	12,0	7,2		
14	A. Humano	11	22	364377	6306342	1,9	0,9	6,6	3,2		
15	A. Humano	12	23	364106	6306873	3,3	1,7	12,9	6,4		
16	A. Humano	13	24	363523	6306619	2,9	1,2	10,1	4,2		
17	A. Humano	14	25	363560	6307405	1,9	0,9	6,4	2,9		
18	A. Humano	15	Las Varas	362797	6307647	2,1	1,0	6,9	3,4		
19	A. Humano	16	14	371318	6307593	2,0	0,9	6,8	3,2		
20	A. Humano	17	13	372326	6308303	1,8	0,7	6,0	2,5		
21	A. Humano	18	12	372893	6308952	10,3	5,9	41,1	23,8		

Fuente: Extracto Anexo ADE-120-1 de la Adenda Extraordinaria

Por el contrario, el Titular en sus respuestas durante el proceso de evaluación se limita a indicar que sus aportes no superan las normas primarias en la Estación Farellones y la Estación Las Condes; presentando una evaluación (véase capítulo 7 del Anexo ADC 160iv de la Adenda Complementaria – véase figura siguiente) en las estaciones antes mencionadas, las cuales, como estaciones, no corresponden al objeto de protección (salud de la población humana), imposibilitando el descarte de los efectos adversos sobre los receptores humanos antes señalados (53). A saber, la siguiente tabla:

Tabla VII.6: Evaluación de impacto por MP10 y MP2,5 (µg/m³) Fase de Operación (2030)

ESTACIÓN	CONTAMINANTE	MÉTRICA	LÍNEA DE BASE 2017	APORTE LOS BRONCES 2017	LÍNEA DE BASE SIN LOS BRONCES	APORTE OPERACIÓN 2030	APORTE OTROS PROYECTOS	CALIDAD DEL AIRE FUTURA	% CON RESPECTO A LA NORMA
Farellones	MP10	Anual	18	0,7	17,3	1,0	0,59	18,9	37,8
		P98 24 hr	47	2,1	44,9	2,7	1,62	49,2	32,8
	MP2,5	Anual	11	0,2	10,8	0,3	0,12	11,2	56,1
		P98 24 hr	36	0,6	35,4	0,8	0,35	36,5	73,1
Las Condes	MP10	Anual	48	1,5	46,5	1,8	0,95	49,3	98,5
		P98 24 hr	88	3,6	84,4	4,1	4,82	93,3	62,2
	MP2,5	Anual	22	0,5	21,5	0,6	0,24	22,3	111,7
		P98 24 hr	60	1,3	58,7	1,4	1,16	61,3	122,5
Quilicura	MP10	Anual	59	1,0	58,0	1,1	0,0	59,1	118,2
		P98 24 hr	117	3,6	113,4	3,9	0,0	117,3	78,2
	MP2,5	Anual	27	0,4	26,6	0,4	0,0	27,0	135,0
		P98 24 hr	71	1,5	69,5	1,5	0,0	71,0	142,0

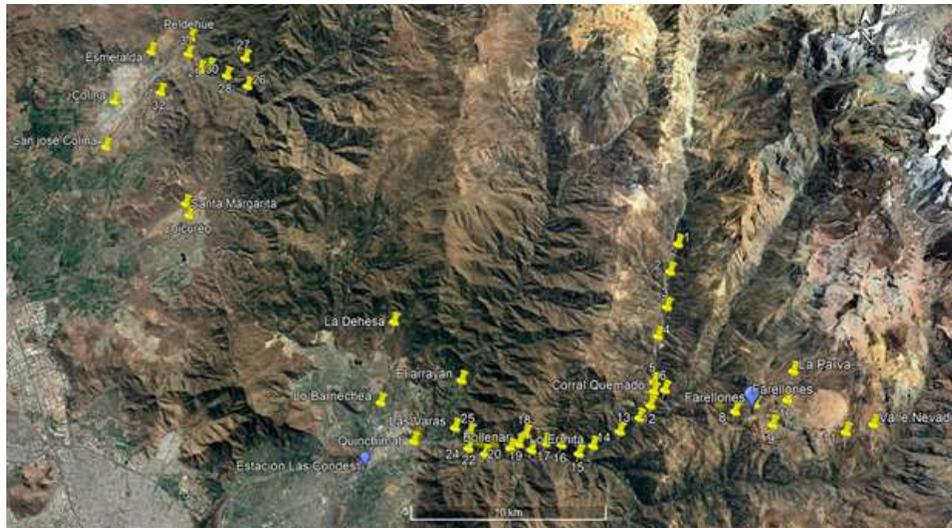
Fuente: Extracto Anexo ADC-160iv de la Adenda Complementaria

Ahora bien, si la Línea de Base (LdB) de todos los receptores humanos (53) indicados en la Adenda Extraordinaria se correspondiera a lo observado en la Estación Farellones, a juicio del titular, no habría superación de las normas primarias de calidad del aire; bajo lo anterior se llegarían hasta niveles de latencia para MP10 (en el peor escenario un 84% de la norma anual) o niveles que bordean la saturación para MP2,5 (un 93% de la norma diaria) para la fase de operación. Al respecto, se reitera que lo que esta Dirección Ejecutiva solicitó fue la evaluación de la condición más desfavorable (conforme se indica en el artículo 18 letra f) del RSEIA).

De acuerdo a los antecedentes aportados en el proceso de evaluación, con el objeto de profundizar en el análisis, si se considerara la línea de base de la Estación Las Condes y los aportes del Proyecto en los receptores localizados más cercanos a ésta, se tendría que gran parte de estos receptores estarán bordeando la saturación para la medida anual de MP10 (receptores Id. 1, 47 y 48). Por su parte, para el caso de receptores en la ruta G-.21 y que están en un radio aproximado de 5 km lineales desde esta estación (receptores Id. 12, 13 y 15) los aportes del proyecto superarían el valor normado para MP10 anual. Por lo tanto, ante la insuficiencia de la información de la Línea de Base presentada por el titular, no fue posible afirmar o descartar técnicamente el impacto significativo en términos de riesgo para la salud de la población, conforme lo exige el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 y el artículo 5° de su reglamento del SEIA.

En relación a los aportes del contaminante MP 2,5 sobre los receptores informados en la Adenda Extraordinaria, es posible visualizar un incremento de 1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la métrica anual y 3,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la métrica 24 horas, valores que representan un aumento de al menos un 7% del valor normado, cuyo descarte de los aumentos de concentraciones en zonas saturadas no fue presentado por el Titular.

Sin embargo, como se aprecia en la figura siguiente, la totalidad de los receptores abarcan una extensión lineal (de oriente a poniente) que bordea los 40 km, en condiciones meteorológicas y topográficas abruptas como la cordillera y precordillera, hasta receptores urbanos. Lo anterior es de relevancia, toda vez que el Titular no indica bajo que criterio se determina la Línea de Base sobre estos receptores, sino más bien, mantiene el análisis (figura anterior) sobre las estaciones de monitoreo de calidad del aire descritas (Farellones y Las Condes) y no sobre los receptores humanos como se solicitó reiteradamente.



Fuente: Anexo ADE-113-1 de la Adenda Extraordinaria

Por otro lado, se debe indicar que la evaluación de la generación o presencia de riesgo para la salud de la población debe considerar el aumento del riesgo preexistente en la zona saturada. En este sentido, se le solicitó al Titular que, bajo la Saturación de Material Particulado Respirable de la Región Metropolitana, analizara el aumento de las concentraciones que generaría el proyecto considerando la Región Metropolitana como saturada, siendo este el escenario más conservador. Ante esto, el titular sólo presenta los aportes porcentuales, los que en algunos casos son mayores a un 30% (Anexo ADE-120-1 Adenda Extraordinaria - véase Figura siguiente), esto quiere decir que, sobre el valor de la saturación, el proyecto incrementa en un 30% las concentraciones.

Además, y de modo de complementar el análisis, a continuación se muestran los aportes únicamente del proyecto en evaluación (fase de operación) para los receptores humanos identificados en la última adenda.

En la siguiente tabla es posible observar que solo los aportes del proyecto en su máxima operación, año 2030 y situación actual, son elevados en algunos receptores humanos, **superando los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de MP10, en algunos casos sobrepasando los 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inclusive.**

Tipo	Id	Nombre Localidades o Poblados	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H195		Aportes Operación 2030			
			Este	Norte	MP2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
					Percentil 98	Media Anual	Percentil 98	Media Anual
A. Humano	1	Lo Barnechea	358875	6308884	1,7	0,7	5,4	2,2
A. Humano	2	Lo Ermita	369943	6306848	10,9	5,2	43,4	20,3
A. Humano	3	15	369219	6306438	8,8	4,5	33,9	17,8
A. Humano	4	16	368323	6306884	3,4	1,6	12,6	6,0
A. Humano	5	17	367490	6306960	3,4	1,6	12,6	6,0
A. Humano	6	18	366462	6307391	2,4	1,2	7,9	4,3
A. Humano	7	19	366778	6306585	3,7	2,1	14,3	8,0
A. Humano	8	20	365688	6306659	3,5	1,9	12,0	7,2
A. Humano	9	21	364851	6306863	2,6	1,2	9,0	4,4
A. Humano	10	Bollenar	366117	6306890	3,5	1,9	12,0	7,2
A. Humano	11	22	364377	6306342	1,9	0,9	6,6	3,2
A. Humano	12	23	364106	6306873	3,3	1,7	12,9	6,4
A. Humano	13	24	363523	6306619	2,9	1,2	10,1	4,2
A. Humano	14	25	363560	6307405	1,9	0,9	6,4	2,9
A. Humano	15	Las Varas	362797	6307647	2,1	1,0	6,9	3,4
A. Humano	16	14	371318	6307593	2,0	0,9	6,8	3,2
A. Humano	17	13	372326	6308303	1,8	0,7	6,0	2,5
A. Humano	18	12	372893	6308952	10,3	5,9	41,1	23,8

Fuente: Extracto Anexo ADE-120-1 de la Adenda Extraordinaria

Del análisis anterior, el incremento significativo del riesgo (riesgo preexistente) está determinado tanto por la magnitud y duración del impacto (concentraciones en el receptor) como por el valor de la Línea de Base para cada uno de los receptores humanos presentados en la evaluación. El titular solo realiza la evaluación del riesgo considerando las Estaciones de Monitoreos, en circunstancias que dicha evaluación debe realizarse sobre receptores humanos, real objeto de protección de la evaluación ambiental.

Al respecto, cabe tener presente, que la evaluación de los efectos en calidad del aire debe considerar el aumento del riesgo pre-existente, conforme se indica en el punto 5.2.3. de la Guía SEA “Riesgo para la salud de la población”. En este sentido, el artículo 5 RSEIA señala que el: *“Riesgo para la salud de la población. (...) a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”*. (énfasis agregado).

De esta manera, tratándose de la salud de las personas situadas en una cuenca saturada con Plan de Descontaminación vigente, se solicitó al titular analizar los efectos en la salud de la población considerando el 1% de la norma primaria, esto es, evaluar el incremento del riesgo preexistente sobre la salud de las personas. En este sentido, con un criterio preventivo, cualquier aporte implica un mayor riesgo en la salud de las personas pudiendo “empeorar” la condición base sin perjuicio de la definición del umbral de significancia establecido en el art. 5 del RSEIA.

Cabe destacar también que el Titular en el EIA al realizar la calificación de los impactos en calidad del aire para las fases de Construcción y Operación, lo realiza “bajo la condición de la saturación de MP10 y MP2,5 para la Región Metropolitana, valorando el parámetro de Intensidad como rango Alto admitiendo que: *“..el valor ambiental de la afectación para la salud de las personas es muy alto.”*, según señala en el capítulo 4 del EIA.

En relación a lo anterior, cabe tener presente que la evaluación de los efectos en calidad del aire debe considerar el aumento del riesgo pre-existente, conforme se indica en el punto 5.2.3. de la Guía SEA “Riesgo para la salud de la población”.

Por otra parte, cabe indicar que en la pregunta 153 del segundo ICSARA Complementario se le solicitó al Titular incorporar un monitoreo de MP2,5 con el objeto de verificar las concentraciones modeladas, observación que fue recogida del Oficio Ord. N° 2177, de 16 de junio de 2021 de la Subsecretaría de Salud.

En la respuesta 153 de la Adenda Extraordinaria, la solicitud no fue acogida por el Titular, ya que justificó que su máximo impacto se encontraba en la zona minera, como se indica a continuación:

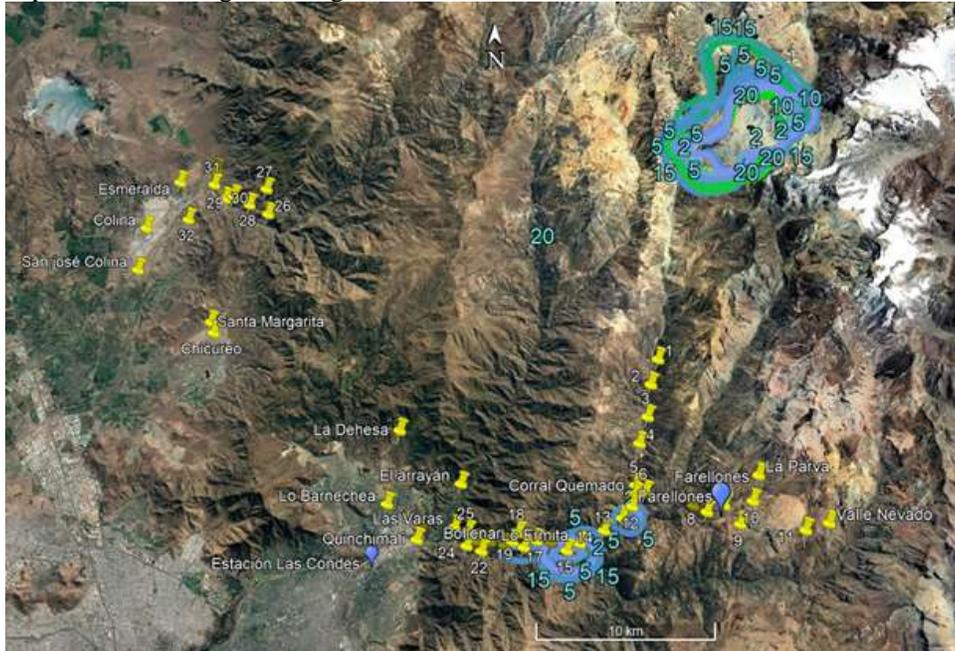
“Se hace presente que el punto de máxima concentración, de acuerdo a la modelación de Calidad del Aire, se emplaza en el área Mina, área industrial, tal como fue presentado en el Anexo 160vi de la Adenda Complementaria.”

Teniendo a la vista los antecedentes del proceso de evaluación, con énfasis en la información entregada en la Adenda Extraordinaria, se verifica que el Titular no entrega información suficiente que permita descartar el riesgo a la salud de la población, conforme a los artículos 11 letra a), 16 inciso 4° de la ley 19300, y artículos 5 y 62 del RSEIA. Por lo tanto, con los antecedentes del proceso de evaluación no es posible descartar la generación de un impacto potencialmente significativo en la calidad del aire en los receptores humanos, conforme lo aseverado por la Subsecretaría de Salud Pública en su oficio de fecha 26 de noviembre de 2021.

b. Determinación del área de influencia de calidad del aire.

Resulta pertinente además referirse a la determinación del área de influencia para calidad del aire, realizada por el Titular. De acuerdo con lo informado en la respuesta 26 de la Adenda Extraordinaria, el Titular mantiene la condición del 10% del valor de cada métrica de las normas primarias para delimitar esta área (véase archivo KMZ presentado en el Anexo ADC-160i de la Adenda Complementaria). Bajo lo anterior, es posible visualizar una insuficiencia de la evaluación, toda vez que existen receptores expuestos a altas concentraciones de material particulado (Anexo ADE-120-1

de la Adenda Extraordinaria) que no fueron considerados en la determinación del área de influencia, tal como se presenta en la siguiente figura.



Fuente: Anexo ADE-113-1 de la Adenda Extraordinaria y Anexo ADC-160i de la Adenda Complementaria

Por otra parte, la solicitud realizada por esta Dirección Ejecutiva en la pregunta 120 del ICSARA Extraordinario, referida a reevaluar el impacto en los receptores identificados, no fue acogida por el Titular, quien en su respuesta indica: *“En base a lo presentado en la respuesta a la observación 120 de esta Adenda Extraordinaria, no se estima necesario la realización de un nuevo análisis de significancia de los impactos sobre el riesgo para la salud de la población, toda vez que, en la presente Adenda no se actualizó la estimación de emisiones atmosféricas, sumado a cada uno de los antecedentes técnicos presentados en dicha respuesta, en cuanto a la fenomenología de la zona en materia de dispersión, además de las consideraciones desfavorables que sobredimensionan la estimación de emisiones e identificación de sus aportes, la condición de calidad de aire en el área de influencia del Proyecto no cambiará a consecuencia de las actividades del mismo”*. (énfasis añadido)

En resumen, en el presente proceso de evaluación se verifica que el Titular no determina adecuadamente el área de influencia del componente calidad del aire del proyecto, ni entrega información suficiente que permita descartar el riesgo a la salud de la población, conforme a los artículos 11 letra a), 16 inciso 4° de la ley 19300, y artículos 2 letra a), 5, 18 letra d) y 62 del Reglamento del SEIA, en atención a las siguientes consideraciones:

- **Carencia de la evaluación del impacto (construcción y operación) al riesgo a la salud en los receptores humanos, presentados en la Adenda Extraordinaria para las distintas fases del proyecto.**
- **Deficiente análisis de la condición de Línea de Base representativa de los receptores humanos en relación a los aportes de concentraciones de Material Particulado Respirable (MP10, MP2,5) del Proyecto sobre dichos receptores.**
- **Carencia de análisis respecto a los nuevos antecedentes entregados en la Adenda Extraordinaria, en virtud de la magnitud de los aportes del proyecto en MP10 y MP2,5 en los nuevos receptores.**

En consecuencia, dada la falta de análisis del impacto en los nuevos antecedentes entregados en la Adenda Extraordinaria, el SEA procedió a considerar los siguientes escenarios:

- i. Línea de Base (Estación Farellones) + Aportes de Proyecto en los receptores humanos
- ii. Línea de Base (Estación Las Condes) + Aportes de Proyecto en los receptores humanos
- iii. Aportes del Proyecto en los receptores humanos considerando la Declaración de Saturación de la Región Metropolitana para material particulado respirable.
- iv. Aportes de otros proyectos.

De las 4 situaciones analizadas, no es posible descartar la generación de los efectos del artículo 5 del Reglamento del SEIA, esto es Riesgo a la Salud de la Población, toda vez que el Titular no presenta la información suficiente ni la fundamentación para acreditar una correcta evaluación del impacto.

Finalmente, se considera importante precisar la distinción entre los impactos analizados en el marco del artículo 11 de la Ley N°19.300, y el cumplimiento normativo, esto es el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica vigente en la Región Metropolitana.

A través de Anexo C10-1 del capítulo 10 del EIA, el Titular presenta un Plan de Compensación de Emisiones (PCE) de acuerdo con lo establecido en el artículo 64 del D.S. N°31/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, el cual indica que:

“Estos proyectos o actividades, en el marco de la evaluación ambiental, deberán presentar un programa preliminar de compensación de emisiones, sin perjuicio que el programa de compensación definitivo deba ser presentado ante la SEREMI del Medio Ambiente. La resolución de calificación ambiental respectiva solo podrá establecer la obligación de compensar emisiones y los montos por los que se deberá realizar. Los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones, sólo podrán dar inicio a la ejecución del proyecto o actividad al contar con la aprobación del respectivo Programa de Compensación de Emisiones”

Dicho Plan de Compensación de Emisiones (PCE) ha sido actualizado en el anexo AD-388 de la Adenda y refleja solo el cumplimiento normativo para efectos de presente proceso de evaluación, no siendo suficiente para descartar los efectos del artículo 11 de la ley 19.300. Dicha materia también ha sido abordada en el capítulo 10 sobre Normativa aplicable al proyecto.

Dicho Plan de Compensación de Emisiones fue observado por la Subsecretaria de Medio Ambiente a través de Oficio Ord. N°214469, de 25 de noviembre de 2021, donde se precisaron los montos a compensar (ver Tabla 1 del oficio y Considerando 11 de la presente Resolución)

Se considera necesaria esta aclaración, toda vez que el PCE tiene por objetivo dar cumplimiento normativo y no hacerse cargo del ECC del Art. 11 de la Ley 19.300, este último en virtud del Art. 97 del RSEIA.

Impacto ambiental no significativo 4	<p>Impacto CCA-4: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS).</p> <p>Impacto OCA-4: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales, o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS).</p> <p>Impacto CICA-4: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS).</p> <p><u>Fase de construcción</u> Este impacto corresponde a las emisiones generadas por excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p> <p>Para la evaluación de efectos sobre los recursos naturales por efecto del parámetro MPS (Material Particulado Sedimentable), se utiliza una norma de referencia internacional. En particular, de acuerdo a lo señalado en la norma Suiza denominada “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC)”, específicamente en su Tabla “Ambient limit values for air pollutants”, indica que el valor límite de afectación por material particulado sedimentable para recursos naturales es de 200 [mg/m²-día] como promedio anual, valor total a partir del cual (considerando todos los aportes en un punto) se considera efectos sobre los recursos naturales.</p> <p><u>Fase de operación</u></p>
---	--

	<p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La emisión de MPS tiene potenciales efectos negativos sobre las formaciones vegetales y la fauna relevante. La vegetación y flora, y la fauna terrestre a ser potencialmente afectada, se encuentran en sectores del entorno cercano del Proyecto. De acuerdo a la modelación, las emisiones de MPS tenderán a depositarse en la misma área del Proyecto, alcanzándose valores de aporte muy bajos fuera de esta, que no aportan significativamente a la Línea de Base registrada.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades asociadas a la fase de cierre del Proyecto son, en términos generales, similares y de menor magnitud que las actividades de la fase de construcción. De acuerdo a ello, se estima que los impactos en esta componente, asociadas a esta fase, serán en todos los casos iguales o menores a aquellos determinados para la fase de construcción.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Componente Medio Físico Calidad del Aire
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de operación</u> Se consideraron las emisiones generadas por excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las emisiones generadas por excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Las emisiones generadas por excavaciones, rellenos, y transporte del material, uso de maquinaria, erosión eólica, chancado de material, entre otros.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto	Tabla 5.2
<p><u>Durante el proceso de evaluación consta los siguientes antecedentes:</u></p> <p>El proyecto no superará los valores establecidos en la normativa secundaria de calidad ambiental vigente o de referencia y en consecuencia no se generarán efectos adversos significativos sobre los recursos naturales, incluidos el suelo, agua y aire, debido a las emisiones de partículas y gases que generará, de acuerdo a los siguientes antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el Anexo C4-2 del Capítulo 4 se presenta el cálculo de emisiones de material particulado y gases estimadas asociadas al Proyecto en evaluación, las cuales se resumen en la Tabla C5-1 para el “Escenario de Construcción”, en Tabla C5-2 para el “Escenario Sin Proyecto” y Tabla C5-3 para “Escenario Con Proyecto”, éste último asociado a la fase de operación (ítem 2.1.1). - De manera de analizar el efecto de las emisiones indicadas anteriormente, y tal como se indica en el Anexo C4-2, mediante la aplicación del modelo Calpuff, fue posible obtener una predicción de las concentraciones de material particulado sedimentable que el Proyecto aportará, basándose en los campos de vientos y otras variables meteorológicas modeladas mediante WRF. Las figuras con las isoconcentraciones de los aportes modelados y puntos de máxima concentración para los escenarios modelados, se encuentran en el Anexo C4-2. Los 	

resultados de la modelación con respecto a la normativa secundaria para las estaciones de monitoreo cercanas al Proyecto, se entregan en las Tablas C5-25 y C5-26 para la fase de construcción y operación del Proyecto.

- Cabe señalar que el aporte incremental del Proyecto para la fase de construcción, consiste en la resta del “Escenario de Construcción” menos el “Escenario Sin Proyecto”. Por su parte, el aporte de la fase de operación del Proyecto, está dado por la resta entre los aportes del “Escenario Con Proyecto” y los aportes del “Escenario Sin Proyecto”.

El titular realiza el análisis de acuerdo a lo señalado en la norma Suiza denominada “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC)”, específicamente en su Tabla “Ambient limit values for air pollutants”, indica que el valor límite de afectación por material particulado sedimentable para recursos naturales es de 200 [mg/m²/día] como promedio anual, donde sus aportes no la superan correspondiente a 2,1 [mg/m²/día] en la estación Piedra Carvajal para la fase de operación, donde además el valor de calidad del aire debido a todos los aportes en dicha estación, no supera el 16,1% de la norma señalada.

Adenda

En respuesta 100, se indica que el proyecto ha considerado mediciones de Material Particulado Sedimentable (MPS) de manera sinérgica. Estas mediciones fueron presentadas en el contexto de la línea de base de este Proyecto, las cuales se realizaron en las estaciones de monitoreo denominadas, Piedra Carvajal y Sulfatos, emplazadas en el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca y en la zona del Glaciar Littoria, respectivamente.

Es importante tener presente que los métodos de monitoreo de MPS, se realizan según el estándar ASTM D1739-98 (Reapproved 2017) de la American Society for Testing and Materials. Por lo que, se utiliza la técnica del muestreo en seco, en receptáculos de geometría definida por dicho estándar y cuyas muestras son sometidas a un análisis gravimétrico en laboratorio posterior a su retiro en terreno. De esta manera, durante el periodo de exposición, todo el material sedimentable desde múltiples aportantes es depositado y acumulado bajo cualquier tipo de condición meteorológica imperante durante dicho período. De esta forma estas mediciones son inherentemente sinérgicas, pues recolectan muestras de todas las fuentes aportantes, es decir, aportes de las operaciones de Los Bronces, Mina Andina y en general todo el particulado transportado desde cualquier punto y que alcance a ser depositado hasta estas estaciones de monitoreo.

En la siguiente Tabla, se muestran las mediciones de Línea de Base de MPS, medidas en ambas estaciones, mostrando para el año 2017, los aportes de todas las fuentes (sinergia), lo aportado por Los Bronces y otros aportantes.

TABLA AD-100-1: Aporte de MPS Los Bronces y otros aportantes

Receptor	Línea de Base MPS año 2017 (mg/m ² -día)	Aporte MPS Los Bronces Caso Base 2017 a la Línea de Base MPS año 2017 (mg/m ² -día)	Otros aportantes a la Línea de Base de MPS año 2017 (mg/m ² -día)
Piedra Carvajal	30	4	26
Sulfatos	14	2,1	11,9

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta 100, adenda

Por lo anterior, la sinergia con otras fuentes está considerado en este tipo de mediciones, donde el total de MPS depositado en Piedra Carvajal, punto representativo de zonas vegetacionales, corresponde a 30 mg/m²-día, valor obtenido de todos los aportantes hacia este punto, donde el aporte parcial de Los Bronces corresponde a 4 mg/m²-día y la suma de todos los otros aportantes hacia este punto corresponden a 26 mg/m²-día. Por otro lado, en la estación Sulfatos, punto representativo de zonas glaciares, el total de MPS depositado corresponde a 14 mg/m²-día, donde el aporte parcial de Los Bronces corresponde a 2,1 mg/m²-día y la suma de todos los otros aportantes hacia este punto corresponden a 11,9 mg/m²-día.

Por otra parte, se proponen compromisos voluntarios, diversos monitoreos de MPS, los cuales, por la naturaleza explicada del método de medición, incluyen la sinergia con los diversos aportantes. Los monitoreos propuestos en este Proyecto son los que se indican a continuación:

Fase de construcción

- Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire: asociado al impacto CCA-4 – Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS), este monitoreo medirá MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, en la estación denominada Piedra Carvajal.
- Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire: asociado al impacto CCA-4 – Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS), este monitoreo medirá MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, en la estación denominada Piedra Carvajal.

Fase de operación

- Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire: asociado al impacto OCA-4 – Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS), este monitoreo medirá MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, en las estaciones denominadas Piedra Carvajal y Sulfatos.
- Plan de Seguimiento Voluntario de Glaciares blancos asociado a depositación de MPS: establecido por solicitud de la autoridad (más antecedentes en la respuesta 720 de la presente Adenda), este monitoreo medirá la depositación de MPS en los glaciares blancos Del Rincón y Paloma Oeste, ubicados en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, permitiendo hacer un seguimiento de la evolución natural esperada de estos glaciares (más antecedentes en la respuesta 721 de la Adenda).

Fase de cierre

- Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire: asociado al impacto CICA-4 – Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS), este monitoreo medirá MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, en las estaciones denominadas Piedra Carvajal y Sulfatos.

En respuesta 113, se indica se indica que en el Anexo C4-2 del Capítulo 4 del EIA se presentó el cálculo de emisiones de material particulado y gases estimadas para Proyecto, así como también los resultados de la modelación con respecto a la normativa secundaria para las estaciones de monitoreo cercanas y representativas del Proyecto.

En las siguientes Tablas AD-133-1 y AD-133-2, se presentan los aportes del proyecto en receptores de interés para recursos naturales (columna destacada), Estaciones monitoras Piedra Carvajal y Sulfatos, tanto para la fase de construcción y operación del Proyecto.

TABLA AD-133-1: Depositaciones de MPS, para Fase Construcción [mg/m²-día] , año de mayor emisión 2024

Receptor	Línea Base 2017	Aporte Los Bronces 2017	Línea Base sin Los Bronces	Aporte Caso Base Projectado LB + Construcción Proyecto 2024	Aporte de Otros Proyectos*	Calidad del Aire Futura	% Calidad del Aire Futura Norma Referencia	Aporte Proyecto en Calidad del Aire
Piedra Carvajal	30	4,0	26,0	4,8	5,6	36,4	18,2	0,8
Sulfatos	14	2,1	11,9	2,9	5,6	20,4	10,2	0,8

* Se asumió el valor más alto de los aportes estimados por DIAND para el proyecto "Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual" para cada estación de la red monitoreo de Anglo American, año 2033, mayor depositación modelada promedio de 4 meses en Paloma Norte con topografía gruesa.

Fuente: Elaboración propia

TABLA AD-133-2: Depositaciones de MPS, para Fase Operación [mg/m²-día]

Receptor	Línea Base 2017	Aporte Los Bronces 2017	Línea Base sin Los Bronces	Aporte Caso Base Projectado Lb + Operación Proyecto 2030	Aporte de Otros Proyecto	Calidad del Aire Futura	% Calidad Aire Futura Respecto Norma Referencia	Aporte Proyecto en Calidad del Aire
Piedra Carvajal	30	4,0	26,0	6,1	5,6	37,7	18,9	2,1
Sulfatos	14	2,1	11,9	3,6	5,6	21,1	10,6	1,5

* Se asumió el valor más alto de los aportes estimados por DIAND para el proyecto "Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual" para cada estación de la red monitoreo de Anglo American, mayor depositación modelada promedio de 4 meses en Paloma Norte con topografía gruesa.

Fuente: Respuesta N° 113 Adenda

De acuerdo a lo señalado en la norma Suiza, denominada “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC)”, específicamente en su Tabla “Ambient limit values for air pollutants”, se indica que el valor límite de afectación por material particulado sedimentable para recursos naturales es de 200 [mg/m²-día] como promedio anual, lo cual está sustancialmente lejos del mayor aporte del Proyecto correspondiente a 2,1 [mg/m²-día] en la estación Piedra Carvajal para la fase de operación, donde además el valor de calidad del aire debido a todos los aportes en dicha estación, no superará el 18,9 % de la norma señalada.

Adenda complementaria, respuesta 15, se solicita al titular aclarar con mayor detalle por qué se llega a la conclusión de que el proyecto, en el caso de la construcción y operación del campamento Pérez Caldera no incidirá sobre la condición actual del clima y de las variables meteorológicas de la zona, así como los antecedentes que justificarían la afirmación de que “no se esperan cambios ni impactos asociados a las temperaturas ambientales”.

El titular señala que la definición de clima corresponde a “Conjunto de condiciones atmosféricas propias de una región”, mientras que la meteorología se define como “Ciencia que estudia los meteoros o fenómenos atmosféricos”, lo cual no debe ser confundido con los parámetros o variables meteorológicos que los definen.

Dado lo anterior, considerando que el clima y las variables meteorológicas, no son atributos que presenten modificaciones en el corto plazo, y cuyas variaciones estudiadas dependen de fenómenos a nivel global como lo es el Cambio Climático, es que no se esperan cambios ni impactos asociados a las temperaturas ambientales, producto del presente Proyecto.

Cabe señalar, que el Proyecto considera un compromiso ambiental voluntario para la medición y seguimiento de las variables meteorológicas del área del Proyecto, que incluyen la temperatura, tabla ADC-PAC-15-1: Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire (Fase de Construcción) y tabla ADC-PAC-15-2: Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire (Fase de Operación).

Adenda extraordinaria

En el anexo ADE 142, se señala que el impacto mantiene su calificación negativo bajo, no significativo. La emisión de MPS tiene potenciales efectos negativos sobre las formaciones vegetales y la fauna relevante. La vegetación y flora, y la fauna terrestre a ser potencialmente afectada, se encuentran en sectores del entorno cercano del Proyecto. De acuerdo a la modelación, las emisiones de MPS tenderán a depositarse en la misma área del Proyecto, alcanzándose valores de aporte muy bajos fuera de esta, que no aportan significativamente a la Línea de Base registrada.

Impacto ambiental no significativo 5

CRU-1: Riesgo para la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto.

ORU-1: Riesgo para la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto.

Impacto CIRU-1: Riesgo para la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto.

Fase de construcción

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a las emisiones sonoras producto del tránsito de vehículos por la ruta G-21 en la fase de construcción del Proyecto. Según las modelaciones realizadas, las categorías de impacto definidas para cada receptor, de acuerdo a la norma FTA de referencia, no se modifican con el Proyecto; quiere decir que los valores alcanzados en los puntos receptores no varían respecto de la condición

	<p>actual de operación, de acuerdo a la normativa de referencia.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a las emisiones sonoras, que tienen potenciales efectos negativos sobre la salud de la población. Los receptores susceptibles de ser potencialmente afectados corresponden a receptores que se encuentran al borde de la ruta G-21, cuyas fuentes son de tipo móviles que se desplazan desde el Proyecto hasta otras comunas de la Región, considerando el traslado de insumos en camiones; los valores alcanzados en los puntos receptores alcanzan niveles audibles, pero no molestos dentro del espectro audible humano. El Proyecto mantiene los niveles de ruido móvil actuales, en consideración a que mantienen el flujo aprobado de 490 veh/d.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Las actividades asociadas a la fase de cierre del Proyecto son, en términos generales, similares y de menor magnitud que las actividades de la fase de construcción. De acuerdo a ello, se estima que los impactos en esta componente, asociadas a esta fase, serán en todos los casos iguales o menores a aquellos determinados para la fase de construcción.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Componente Medio Físico Calidad del Aire
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u> Tránsito de vehículos por la ruta G-21, debido al ingreso y salida de personal y al transporte de insumos necesarios para la ejecución de la fase de construcción del Proyecto.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las emisiones sonoras debido al tránsito de vehículos livianos, buses y camiones por la ruta G-21, debido al ingreso y salida de personal y al transporte de equipos, materiales e insumos.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Tránsito de vehículos livianos, buses y camiones por la ruta G-21, debido al ingreso y salida de personal y al transporte de insumos necesarios para la ejecución de la fase de construcción (cierre) del Proyecto.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación, cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto	Tabla 5.2 Tabla 6.2.1
<p><u>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</u></p> <p><u>Ruido:</u> El Proyecto no superará los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente o de referencia y, en consecuencia, no genera riesgos para la salud de la población por emisiones de ruido, de acuerdo a los siguientes antecedentes: Las emisiones sonoras se producirán principalmente por:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Maquinarias 	

- ii. Tronaduras
- iii. Flujo vehicular por rutas G-21 y G-141 (ruido móvil)

Para el caso de las maquinarias, el ruido se evalúa mediante cumplimiento normativo del D.S N° 38/11 que “Establece Norma De Emisión De Ruidos Generados Por Fuentes Que Indica”, considerando que estas son utilizadas en frentes de trabajo, y la emisión sonora se proyecta a receptores humanos cercanos.

Cabe señalar, que D.S N° 38/11 establece en su artículo 5° que la señalada “norma no será aplicable al ruido generado por:

a) La circulación a través de las redes de infraestructura de transporte, como, por ejemplo, el tránsito vehicular, ferroviario y marítimo.

b) El tránsito aéreo.

c) La actividad propia del uso de viviendas y edificaciones habitacionales, tales como voces, circulación y reunión de personas, mascotas, electrodomésticos, arreglos, reparaciones domésticas y similares realizadas en este tipo de viviendas.

d) El uso del espacio público, como la circulación vehicular y peatonal, eventos, actos, u manifestaciones, propaganda, ferias libres, comercio ambulante, u otros similares.

e) Sistemas de alarma y de emergencia.

f) Voladuras y/o tronaduras.”

Dado que la norma señalada anteriormente, excluye la actividad de tronaduras y/o voladuras, para dicha actividad se tomó como nivel de referencia un valor de 120 dB(L), de acuerdo a lo indicado en la norma australiana AS 2187.2-2006 “Explosives - Storage and use - Use of explosives” en la cual se establece que para una voladura de roca el nivel sonoro no deberá superar **120 dB lineal peak**.

Respecto al ruido para fuentes móviles, dado que en Chile no se cuenta con norma al respecto, la evaluación de los niveles de ruido asociados a la actividad o acción de transporte asociada al Proyecto por rutas públicas, para todas las fases del Proyecto se realiza con respecto a la norma de referencia “*Transit Noise and Vibration Impact Assessment*” de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, que define tres magnitudes de impacto en función del incremento del nivel de ruido basal, estos son:

a) sin impacto,

b) impacto moderado y

c) impacto severo.

El grado de sensibilidad de los receptores depende de categorías de usos de suelo definidos en la norma de referencia, mientras que la evaluación de impacto depende del parámetro denominado “Nivel Sonoro día-noche” (Ldn), que es un nivel sonoro para 24 horas con una corrección de 10 dB para los niveles sonoros de las nueve horas nocturnas desde la medianoche hasta las 7 horas y desde las 22 horas hasta la medianoche, siendo las 15 horas restantes consideradas como diurnas.

Al respecto se han evaluado los siguientes impactos:

CRU-1 Riesgo para la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto. / Fase de construcción

ORU-1 Riesgo para la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto. / Fase de operación

CIRU-1 Riesgo para la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto. / Fase de cierre

Durante la Fase de Construcción se producirán emisiones sonoras debido a ruido móvil asociado a flujos viales por las rutas de ingreso al Proyecto (G-21 y G-141). Respecto a la maquinaria requerida en las distintas áreas del Proyecto, cabe hacer presente que no hay receptores humanos de aquellos señalados en el D.S N° 38/11, ya que todas las obras que requieren de maquinaria se realizan al interior de las instalaciones del Titular, siendo aplicable las disposiciones establecidas en el D.S. N° 594/99 que “Aprueba el Reglamento sobre condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo”, cuya forma de cumplimiento se indica en el Capítulo 10 del EIA. De igual forma, las

tronaduras para efectos de la construcción de los túneles para el Área Los Bronces Subterráneo, se desarrollan al interior de las instalaciones del Titular, por lo que no hay receptores cercanos, siendo aplicable el mismo D.S N 594/99 señalado.

Durante la fase de operación se producirán emisiones sonoras debido al funcionamiento de distintos equipos y maquinarias, así como ruido móvil asociado a flujos viales por las rutas de ingreso al Proyecto (G-21 y G-141). Cabe hacer presente que no hay receptores humanos de aquellos conforme a lo señalado en el D.S N° 38/11, ya que todas las obras que requieren de maquinaria se realizan al interior de las instalaciones del Titular. Respecto a las tronaduras, asociadas a la operación del rajo Los Bronces y la mina Subterránea, conforme se indicó anteriormente éstas se desarrollan al interior de las instalaciones del Titular, por lo que no hay receptores cercanos, siendo aplicable el D.S N 594/99 previamente individualizado.

Para la fase de cierre se prevén emisiones de las mismas características que las de la fase de construcción por lo que solo existen receptores asociados a ruido móvil.

Lo anterior, implica que los efectos del Proyecto sobre el componente ruido asociado a personas, está ligado al ruido móvil.

Así, en relación a las fuentes móviles, para la fase de construcción y operación (la fase de cierre tendrá una actividad menor), los flujos del Proyecto son los mismos, en cantidad, que los aprobados para la operación actual de Los Bronces (490 veh/día), ya que se realiza una gestión de los flujos actuales, de manera que incorporen los flujos asociados a este Proyecto, conforme lo aprobado ambientalmente.

Con el objeto de no aumentar el número de vehículos dentro de la mencionada ruta, se considera incorporar buses de dos pisos y optimizar el turno de los trabajadores, de manera tal que disminuyan los flujos actuales en una proporción que permita incorporar los flujos asociados al Proyecto, sin modificar los 490 veh/día que se encuentran aprobadas en la RCA N° 3159/2007, manteniéndose así la capacidad de servicio para todos los tramos.

La redistribución de los flujos aprobados, se realizará según la siguiente distribución de tipo de vehículo:

- Operación actual 136 Buses al día; con Proyecto pasa a 74 buses al día.
- Operación actual 146 Camiones al día; con Proyecto pasa a 240 Camiones al día.
- Operación actual 208 Camionetas al día; con Proyecto pasa a 176 Camionetas al día.

Respecto de la metodología de evaluación de los impactos conforme a la FTA, donde los límites normativos se definen en función del incremento del nivel de ruido basal de la ruta, a partir de un descriptor denominado “Nivel Sonoro día-noche” (Ldn), que es un nivel sonoro para 24 horas con una corrección de 10 dB para los niveles sonoros de las nueve horas nocturnas desde la medianoche hasta las 7 horas y desde las 22 horas hasta la medianoche. Comprende 15 horas diurnas y 9 horas nocturnas. En base al Ldn basal, que es representativo del nivel de ruido tanto en el día como en la noche, se definen tres magnitudes de niveles sonoros basales en la Ruta G-21 correspondientes a los “Límites Norma FTA”, a partir de los cuales se determina si el aporte sonoro del Proyecto modifica en algún tramo el nivel sonoro basal.

A continuación se expone los resultados de la modelación de emisiones:

TABLA C5-12: Evaluación de norma FTA para fuentes móviles en la condición de operación actual en el Área Los Bronces

Punto	LdN Estimado condición actual	Limites Norma FTA			Categorización
		Sin Impacto	Moderado	Severo	
G21-01	65	<60	60-65	>65	Moderado
G21-02	65	<60	60-65	>65	Moderado
G21-03	59	<60	60-65	>65	Sin Impacto
G21-04	63	<60	60-65	>65	Moderado
G21-05	62	<60	60-65	>65	Moderado
G21-06	64	<59	59-64	>64	Moderado
G21-07	64	<59	59-64	>64	Moderado
G21-08	63	<59	59-64	>64	Moderado
G21-09	62	<60	60-65	>65	Moderado

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Modelación de Emisiones Sonoras.

Fuente: capítulo 5 de EIA

TABLA C5-13: Evaluación de norma FTA para fuentes móviles en la fase de construcción en el Área Los Bronces

Punto	LdN Estimado Fase Construcción	Limites Norma FTA			Categorización
		Sin Impacto	Moderado	Severo	
G21-01	65	<60	60-65	>65	Moderado
G21-02	65	<60	60-65	>65	Moderado
G21-03	59	<60	60-65	>65	Sin Impacto
G21-04	63	<60	60-65	>65	Moderado
G21-05	62	<60	60-65	>65	Moderado
G21-06	64	<59	59-64	>64	Moderado
G21-07	64	<59	59-64	>64	Moderado
G21-08	63	<59	59-64	>64	Moderado
G21-09	62	<60	60-65	>65	Moderado

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Modelación de Emisiones Sonoras

Fuente: capítulo 5 del EIA

TABLA C5-14: Evaluación de norma FTA por fuentes móviles en la fase de operación en el Área Los Bronces

Punto	LdN Estimado Fase Operación	Limites Norma FTA			Categorización
		Sin Impacto	Moderado	Severo	
G21-01	65	<60	60-65	>65	Moderado
G21-02	65	<60	60-65	>65	Moderado
G21-03	59	<60	60-65	>65	Sin Impacto
G21-04	63	<60	60-65	>65	Moderado
G21-05	62	<60	60-65	>65	Moderado
G21-06	64	<59	59-64	>64	Moderado
G21-07	64	<59	59-64	>64	Moderado
G21-08	63	<59	59-64	>64	Moderado
G21-09	62	<60	60-65	>65	Moderado

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Modelación de Emisiones Sonoras

Fuente: capítulo 5 del EIA

De acuerdo a lo indicado las actividades del Proyecto, tanto en construcción como en la fase de operación, el titular señala que no generarán aumentos en las emisiones de ruido por la redistribución

de flujos, tal como se muestra en la siguiente tabla consolidada continuación, asociado a los puntos evaluados presentados en la Figura C5-1.

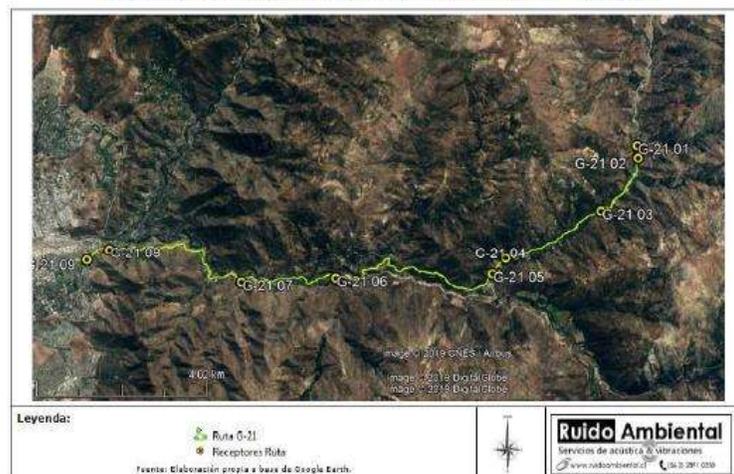
TABLA C5-15: Comparación evaluación de norma FTA por fuentes móviles en todas las fases del Proyecto en el Área Los Bronces (Ruta G-21)

Punto	LdN Estimado condición actual	LdN Estimado Fase Construcción	LdN Estimado Fase Operación	Categorización
G21-01	65	65	65	Moderado
G21-02	65	65	65	Moderado
G21-03	59	59	59	Sin Impacto
G21-04	63	63	63	Moderado
G21-05	62	62	62	Moderado
G21-06	64	64	64	Moderado
G21-07	64	64	64	Moderado
G21-08	63	63	63	Moderado
G21-09	62	62	62	Moderado

Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo C4-3 del Capítulo 4

Fuente: capítulo 5 del EIA

FIGURA C5-1: Receptores evaluados para ruido móvil en Ruta G-21



Fuente: Elaboración propia.

Fuente: capítulo 5 del EIA

El titular concluye que las proyecciones de ruido sobre los receptores evaluados, en la condición actual, así como para la fase de construcción (actividad de fase de cierre será menor a la de fase de construcción) y operación, incorporando la redistribución de los flujos aprobados, no se modifica, y por tanto la categorización del impacto generado, de acuerdo a lo establecido por la norma FTA de referencia no cambia, manteniéndose en la mayoría de los puntos como moderada.

Así entonces, el impacto asociado a “Riesgos potenciales sobre la salud de las personas, producto de emisiones de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido del Proyecto”, no es significativo, en consideración a que no se presentan aumentos significativos en las emisiones sonoras de los receptores estudiados, por sobre los límites establecidos en la norma antes señalada;

Cabe señalar que en la adenda, en la respuesta 507, el titular aclara lo siguiente:

- flujo considerado por el proyecto y su consideración como parámetro de entrada al modelo computacional.

TABLA AD-507-1: Flujos diarios del Proyecto y clasificación de vehículos.

Escenario	Vehículos	Clasificación Vehículos	Cantidad
Caso Base Año 2018	Buses	Semi livianos	136
	Camionetas con escolta	Livianos	208
	Camiones Período Diurno	Pesados	42
	Camiones Período Noche	Pesados	104
Flujo Proyecto Construcción y Operación	Buses	Semi livianos	74
	Camionetas con escolta	Livianos	176
	Camiones Período Diurno	Pesados	136
	Camiones Período Noche	Pesados	104

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 507 adenda

En este sentido las camionetas corresponden a vehículos livianos, ya que transportan un máximo de 4 personas, los buses fueron considerados como vehículos semi livianos debido a que, si bien son vehículos de gran tamaño sólo transportan personas y finalmente, los camiones, son considerados como vehículos pesados ya que son de gran tamaño y transportan carga.

Por otra parte, se consigna que el modelo utilizado para la estimación de ruido corresponde al ISO 9613 Road, que está incluido en el Software Predictor-Lima V2019.2.

- Los horarios considerados corresponden a los indicados en la FTA, es decir, de 7 a 22 horas para período diurno y de 22 a 7 horas para período nocturno.
- En la siguiente tabla, se consigna que la cantidad de vehículos por día para el caso base y el caso con Proyecto.

TABLA AD-507-3: Flujos vehiculares de Ruta G-21 por día.

Flujos Vehiculares por Día				
Caso Base	Período	Vehículos Livianos	Vehículos semi Pesados	Vehículos Pesados
	Diurno	208	136	42
	Nocturno	0	0	104
TOTAL				490
Caso Proyecto	Período	Vehículos Livianos	Vehículos semi Pesados	Vehículos Pesados
	Diurno	176	74	136
	Nocturno	0	0	104
TOTAL				490

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 507 adenda.

TABLA AD-507-7: Evaluación de incremento de ruido por flujo vehicular, Ldn existente con Caso con Proyecto.

Receptor	Exposición Existente Ldn [dB(A)]	Exposición Combinada Permitida [dB(A)]	Incremento permitido antes de "Impacto Moderado" [dB]	Incremento permitido antes de "Impacto Severo" [dB]	Ldn [dB(A)] Caso Proyecto	Incremento [dB]	EVALUACIÓN FTA
G21-01	63	65	2	4	65	2	Sin Impacto
G21-02	63	65	2	4	65	2	Sin Impacto
G21-03	63	65	2	4	59	0	Sin Impacto
G21-04	63	65	2	4	63	0	Sin Impacto
G21-05	63	65	2	4	62	0	Sin Impacto
G21-06	61	63	2	5	64	3	Impacto Moderado
G21-07	61	63	2	5	64	3	Impacto Moderado
G21-08	61	63	2	5	63	2	Sin Impacto

ITEM VII - PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

103

Receptor	Exposición Existente Ldn [dB(A)]	Exposición Combinada Permitida [dB(A)]	Incremento permitido antes de "Impacto Moderado" [dB]	Incremento permitido antes de "Impacto Severo" [dB]	Ldn [dB(A)] Caso Proyecto	Incremento [dB]	EVALUACIÓN FTA
G21-09	63	65	2	4	62	0	Sin Impacto

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta N° 507 adenda.

El titular señala que el incremento de nivel obtenido de la comparación de los niveles medidos y el teórico para el caso base, se categorizan como Sin Impacto para la mayor parte de los receptores, a excepción de los receptores G21-06 y G21-07. El impacto moderado obtenido con el proyecto para

estos receptores no varía respecto del caso base. Sin embargo, en la siguiente tabla, se puede observar que los niveles de ruido estimados (Ldn) por el cambio de distribución de los flujos vehiculares no se ven alterados y, por ende, su resultado se clasifica como Sin Impacto.

Así mismo, a través de la respuesta 250 de la adenda complementaria, el titular señala que la nueva configuración de flujos fue evaluada en el caso de impacto vial y ruido, resultando un impacto no significativo para las componentes señaladas.

TABLA ADC-250-4: Evaluación de incremento de ruido por flujo vehicular, Caso Base y Caso con Proyecto

Receptor	Exposición Existente Ldn [dB(A)]	Exposición Combinada Permitida [dB(A)]	Incremento permitido antes de "Impacto Moderado" [dB]	Incremento permitido antes de "Impacto Severo" [dB]	Ldn [dB(A)] Caso Proyecto	Incremento [dB]	EVALUACIÓN FTA
R1	65	69	1	4	65	0	Sin Impacto
R2	65	69	1	4	65	0	Sin Impacto
R3	59	64	2	5	59	0	Sin Impacto
R4	63	67	2	4	63	0	Sin Impacto
R5	62	66	2	4	62	0	Sin Impacto
R6	64	68	1	4	64	0	Sin Impacto
R7	64	68	1	4	64	0	Sin Impacto
R8	63	67	2	4	63	0	Sin Impacto
R9	62	66	2	4	62	0	Sin Impacto

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta N°250, Adenda Complementaria

En la Adenda Extraordinaria, a través del anexo ADE-142 Fichas Resumen, el Titular mantiene la calificación de los impactos citados, argumentando que, en caso de la fase de construcción, corresponden a impactos negativos bajos, no significativos, que atañe a las emisiones sonoras producto del tránsito de vehículos por la ruta G-21 en la fase de construcción del Proyecto. Según las modelaciones realizadas, las categorías de impacto definidas para cada receptor, de acuerdo a la norma FTA de referencia, no se modifican con el Proyecto; quiere decir que los valores alcanzados en los puntos receptores no varían respecto de la condición actual de operación, de acuerdo a la normativa de referencia.

En cuanto a la fase de operación señala que es un impacto no significativo, los receptores susceptibles de ser potencialmente afectados corresponden a receptores que se encuentran al borde de la ruta G-21, cuyas fuentes son de tipo móviles que se desplazan desde el Proyecto hasta otras comunas de la Región, considerando el traslado de insumos en camiones; los valores alcanzados en los puntos receptores alcanzan niveles audibles, pero no molestos dentro del espectro audible humano. El Proyecto mantiene los niveles de ruido móvil actuales, en consideración a que mantienen el flujo aprobado de 490 veh/d.

En cuanto a la fase de cierre, se estima que los impactos en esta componente serán en todos los casos iguales o menores a aquellos determinados para la fase de construcción.

Impacto ambiental no significativo 6

Impacto OGEM-1: Activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie a causa de las obras del Proyecto bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca.

Fase de operación

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La explotación de los caserones a desarrollarse en dominio primario implica el desarrollo de desplazamientos verticales en superficie que son del orden de los 0,3 cm al año (3,0 al año 3036), y que se focalizan en la ladera sur del cuerpo de roca sobre el proyecto, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA). Cabe señalar, que los desplazamientos verticales se generan de forma plástica, no generando efectos en la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales,

	aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca, por lo tanto, es poco probable la ocurrencia del impacto.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Geomorfología
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo el diseño del Proyecto contempla, durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario”. Cabe señalar que la explotación de los caserones se ejecutará bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca.
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2.1 Tabla 6.2.2

Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:

Geomorfología

Fase de operación

- Impacto OGEM-1: Activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie a causa de las obras del Proyecto bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca.

El impacto identificado se refiere a que las obras en el área de Los Bronces subterráneo, bajo la cuenca alta del estero de Yerba Loca implica el desarrollo de desplazamientos verticales en superficie que son menores a 3,0 cm al año 2036, y que se focalizan en la ladera sur del cuerpo de roca sobre el proyecto, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12). Cabe señalar, que los desplazamientos verticales se generan de forma plástica, no generando efectos en la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.

De acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12), los desplazamientos en superficie se producen en un periodo de 14 años, con una representación máxima en superficie de 3 cm (polígono negro), directamente sobre los módulos hacia el sur (en amarillo) del footprint existente en ese periodo, tal como se aprecia en la siguiente Figura:

FIGURA C4-35: Vista en planta esquemática de módulos en extracción al año 2036, con desplazamientos verticales en superficie de 3cm durante el periodo 2022-2036.



Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Capítulo 4 del EIA

En relación a los procesos morfodinámicos, estos corresponden a una serie de acciones; sucesivas y/o simultáneas; y sinérgicas, a través de las cuales, los agentes morfogenéticos son capaces de modelar las formas de la superficie terrestre. Estos procesos están asociados a una secuencia conformada por la erosión de las rocas, el transporte de los materiales removidos y la sedimentación de dichos detritos.

De acuerdo a la información presentada en la Línea de Base de Geomorfología (Capítulo 3 del EIA), la cuenca alta del estero de la Yerba Loca presenta en superficie geoformas que pueden verse afectadas con el desplazamiento vertical, y activar procesos morfodinámicos que afectan a la cuenca en que se localizan. Estas geoformas son identificadas como afloramientos rocosos, circos glaciales y glaciares; este último identificado como Glaciar Altar.

La cuenca alta del estero de Yerba Loca, se describe como un paisaje que se ve afectado por los procesos morfodinámicos asociados a procesos erosivos aluviales, glaciales y nivales. En su interior se identifican procesos de formación de taludes y conos de detritos de gran desarrollo, procesos de ladera, desprendimientos por caída y deslizamientos, taludes cubiertos de coluvios. formas de erosión y depositación glacial (morrenas). Asociado a procesos nivales, se observan los nichos de nivación, que se muestran como vestigios de un pasado reciente de erosión y movimientos en masa, asociados a procesos fluviales, destacan las terrazas fluviales y llanuras aluviales o llanura de inundación.

De acuerdo a lo indicado en el Anexo C4-13, correspondiente a un Análisis de Potenciales Impactos en los Componentes de Geología, Geomorfología y de Riesgos Naturales a partir del Modelamiento Numérico 3D ABAQUS, los resultados del análisis interferométrico muestran valores de deformaciones del terreno en el área de estudio, de origen natural asociado a los procesos tectónicos y sedimentarios de esta zona cordillerana geomorfológicamente activa, de hasta 2,5 cm en 4 años.

Tal como ha sido expuesto anteriormente, el Modelamiento Numérico 3D Abaqus indica que se producirán desplazamiento en superficie de 3 cm al año 2036 y, que de acuerdo al Anexo C4-13, este valor se encuentra por “...debajo de lo medido entre los años 2014 y 2018 en el área de estudio y que ocurre de forma natural en la zona debido a los procesos geológicos y geomorfológicos activos en este sector cordillerano de Chile Central. En este sentido, en las secciones analizadas no se determina una alteración en las condiciones de sismicidad y las deformaciones del terreno calculadas a partir de los métodos indicados, no deberían afectar la condición natural de los componentes de la línea de base”

Finalmente, señalar que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

Adenda

En respuesta 121, se solicitó ampliar información considerando que la parte alta de la subcuenca del río Olivares, y la subcuenca del río Blanco, toda vez que ambas subcuencas se encuentran cercanas al proyecto. Por otra parte, ampliar según corresponda el área de influencia de riesgos geológicos definida para el área STP, toda vez que no considera las zonas de origen de los peligros.

El titular responde que respecto a la ampliación del área de influencia hacia la subcuenca del río Olivares, asociada al Área Los Bronces Subterráneo, su área de influencia queda determinada por la microcuenca hidrográfica que engloba a las partes, obras y/o acciones del Proyecto y que corresponde a la microcuenca conformada por una fracción de la subsubcuenca Yerba Loca, específicamente, la parte alta del Estero de la Yerba Loca. Al respecto se puede señalar que el Proyecto no posee obras, partes y/o acciones en la subcuenca en cuestión que pudiesen generar impactos en el componente Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, de acuerdo con lo analizado en el Capítulo 4 del EIA.

En relación, a los potenciales efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, el Proyecto Los Bronces Integrado identifica para esta componente el potencial impacto “Activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie a causa de las obras del Proyecto bajo la cuenca alta del estero de la Yerba Loca” para la fase de operación del proyecto. De acuerdo a los antecedentes presentados en el Capítulo 4 del EIA estos procesos morfodinámicos producirían desplazamientos verticales en superficie menores a 3,0 cm como máximo al final de la vida útil del Proyecto. Los procesos mencionados estarían centrados en la ladera sur del cuerpo de roca ubicado encima del Proyecto, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA). Producto de tales desplazamientos, cuyos efectos se circunscriben a la subsubcuenca Yerba

Loca, no se generan efectos tanto desde el punto de vista de los factores condicionantes como de los factores desencadenantes de riesgos geológicos y geomorfológicos en la subsubcuenca Río Olivares. Dado lo anterior no se requiere ampliar el área de influencia del Proyecto para esta componente ambiental para luego justificar la inexistencia de impactos significativos, dado que el modelamiento y análisis de riesgos descartan la generación de algún efecto sobre sus factores. Cabe agregar que estos desplazamientos verticales se producen de forma elástica, no generando efectos en la biodiversidad, suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, o en alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.

De acuerdo con el Modelamiento Numérico 3D Abaqus realizado (ver Anexo C4-12 del EIA), los desplazamientos en superficie se producen dentro del periodo de vida útil del Proyecto, con una representación máxima en superficie de 3,0 cm, directamente sobre los módulos ubicados hacia el sur del área del Proyecto que se desarrollará en dicho periodo, tal como se aprecia en la siguiente Figura.

Respecto de la ampliación del área de influencia del Área Los Bronces, la fase oriente del Proyecto, se ubica en una porción de la zona minera de la División Andina (subsubcuenca de Río Blanco), razón por la cual sí se ha considerada dentro de área de influencia y, por ende, ha sido caracterizada en el marco de la línea de base del Proyecto. El área de influencia del proyecto no se extendió a toda la subsubcuenca del Río Blanco por dos razones, la primera, porque el área en la cual se localiza esa fracción del proyecto corresponde a una zona ya intervenida por División Andina, y la segunda, porque en el resto de la superficie de la subsubcuenca Río Blanco no se realizarán partes, obras y/o acciones asociadas al Proyecto que pudiesen generar impactos en el componente Riesgos Geológicos y Geomorfológicos y que justifiquen su ampliación (área de influencia), de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 a) del SEIA. Esto debido a que las obras, partes y acciones del Proyecto no generarán cambios en las condiciones naturales de riesgo geológico y geomorfológico descritos en el Capítulo 3.7. del EIA, en términos de riesgo sísmico, riesgo volcánico y/o riesgo de remociones en masa. En respuesta 412, en el marco del PAS 120, se informa un Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Geomorfología: Asociado a Impacto OGEM-1 - Activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie a causa de las obras del Proyecto bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca. Este monitoreo permitirá contar con seguimiento de variaciones de las geoformas asociadas a la proyección superficial de los caserones, en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, a partir de la información de mediciones geodésicas y datos topográficos de elevación.

Adenda complementaria

En respuesta 234, se indica al titular que su modelo 3D señala que, considerando la escala de deformación, los eventuales desplazamientos serían muy menores, situándolos como imperceptibles en superficie, por lo que no se afectaría la condición natural de los componentes evaluados en la línea de base del EIA. En caso de ocurrir fenómenos de esta naturaleza en terrenos del área de Yerba Loca, se solicita indicar cómo se medirá o controlará la aparición de este tipo de efectos, y cuál será una acción de contingencia en caso que el impacto no evolucione según lo previsto, considerando que se trata de un área de alto valor de conservación.

El titular hace referencia a la respuesta 657 de la Adenda, donde se explicó que los modelamientos numéricos analizan el efecto que produce la minería en el estado natural de la roca, para lo cual se evalúa el efecto que presentan los esfuerzos tanto naturales como los inducidos (por la actividad minera), en la deformación de la roca. El resultado del modelo indica que en la superficie sobre el Área Los Bronces Subterráneo, sólo se obtendrán leves deformaciones, que acumuladas en todo el período de operación de la mina serían de aproximadamente 0,3 mm anuales durante la vida útil del Proyecto. Adicionalmente, el modelo arrojó que las deformaciones, que se producen son del tipo elástico, es decir, no producen un daño en la superficie. Es importante señalar que los movimientos señalados por el modelo son muy menores en comparación a los identificados de manera natural en el área, razón por la cual dichos desplazamientos verticales serán imperceptibles.

No obstante, el Proyecto ha incorporado como compromiso voluntario un plan de seguimiento para las componentes Calidad del Agua, Suelo, Ecosistemas Acuáticos Continentales y Geomorfología, y cuyo detalle se presentó en la sección 3.2.4 del Capítulo 11 del EIA, a lo cual se ha adicionado en esta Adenda Complementaria un monitoreo para los componentes Animales Silvestres y Plantas (detalles en respuesta 258 de esta Adenda Complementaria). Específicamente, para la componente Geomorfología, el objetivo del plan propuesto es monitorear posibles cambios en la superficie asociado al Proyecto, respecto de la geomorfología, a efectos verificar las condiciones de no afectación significativa (Impacto OGEM-1: Activación de procesos morfodinámicos por descensos

en superficie a causa de las obras del Proyecto bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca), lo anterior a través de mediciones geodésicas y datos topográficos de elevación.

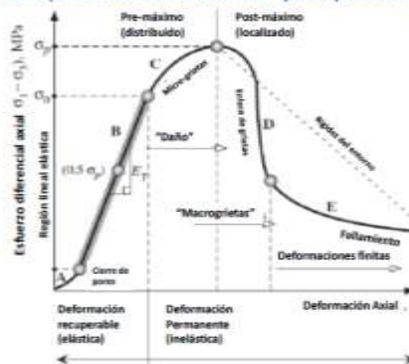
A través de tabla ADC-234-1: Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Geomorfología (Fase de Operación), el titular detalla el seguimiento a realizar.

Respuesta s/n (pp 340 de la adenda complementaria), se le consulto al titular complementar su respuesta en el entendido de como asegurará que los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto.

El titular responde que los modelamientos numéricos se analiza el efecto que produce la minería en el estado in-situ o natural de la roca, esto se hace analizando el efecto que presentan los esfuerzos naturales e inducidos en la deformación de la roca. En la superficie el Área Los Bronces Subterráneo, las leves deformaciones acumuladas que se producen (aproximadamente 0,3 mm anuales durante la vida útil del Proyecto), son del tipo elástico, es decir, no producen un daño en la superficie.

El gráfico de esfuerzo-deformación (Figura ADC-234-1), muestra las etapas teóricas de deformación que se producen en el macizo rocoso durante las cuales se puede alcanzar desde un desarrollo inicialmente elástico (sin daño o deformación recuperable), a una deformación plástica, en la cual se induce progresivamente un daño en el macizo rocoso, induciendo un cambio en su conformación interna. En el modelo numérico la superficie sobre el footprint (área de los caserones), del Proyecto se comporta de forma elástica sin mostrar cambios plásticos o inelásticos que signifiquen un inicio de daño en la superficie, lo anterior se corrobora y concuerda con la metodología de daño de Harrison explicada en el Anexo C4-12 del EIA.

FIGURA ADC-234-1: Etapas teóricas de deformación que se producen en el macizo rocoso.



Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta s/n adenda complementaria

La figura anterior permite comprender el comportamiento del macizo rocoso frente a distintos estados tensionales. Se definen dos etapas principales:

- Zona elástica de deformación recuperable.
- Zona plástica de deformación permanente (deformación permanente “plástica” o “inelástica”).

En base a lo expuesto el titular señala en su respuesta que no se esperan efectos del Proyecto en los escurrimientos superficiales y subsuperficiales.

Adenda extraordinaria

En las respuestas 37, 38, 43, 45 y 46, se informa que se incorporó el cálculo de índice de susceptibilidad de terreno a la generación de remociones en masa, esto es la diferenciación de la orientación de las laderas en el factor exposición de laderas como factor, tanto para las remociones secas como para aquellas con aporte hídrico.

Para el factor orientación de laderas se considera una diferenciación del Índice de Susceptibilidad entre las laderas este y oeste, donde para la ladera orientada al oeste, al estar más expuesta a actividad erosiva, asociada a precipitaciones (en Chile central la mayoría de los frentes de precipitaciones provienen desde el oeste) se considera un índice de susceptibilidad más alto. Asimismo, para las laderas con orientación norte se considera el índice de susceptibilidad mayor de este factor, ya que están más expuestas a la radiación solar, lo que afecta el desarrollo de la cobertura vegetal, lo cual a su vez aumenta su capacidad de sufrir erosión y, por ende, de proporcionar material para ser removilizado e incorporado en remociones en masa de diverso tipo. Además, se considera una diferencia en la ponderación de este factor para el análisis de las remociones en masa con y sin aporte

hídrico, en el cual para las remociones con aporte hídrico se asigna una ponderación de 6%, mientras que para las con menor aporte hídrico (o “secas”) se asigna una ponderación de 3%. El detalle se entrega en la Tabla ADE-37-1. (pp 208 de la adenda extraordinaria).

<p>Impacto ambiental no significativo 7</p>	<p>CHI-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación del régimen hidrológico por obras y actividades del Proyecto.</p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a los efectos sobre el recurso natural agua por variación del régimen hidrológico por obras y actividades del Proyecto.</p> <p><u>Fase de construcción</u> Durante la fase de construcción del Proyecto, se contempla una serie de actividades generadoras de polvo, siendo las más relevantes tronaduras, tránsito vehicular por rutas, movimiento de tierra, carga y descarga de material. A partir de las actividades identificadas, se realizó un inventario de emisiones del Proyecto que consideró las actividades generadoras de polvo tanto del Área Los Bronces como del Área Los Bronces Subterráneo. Luego, con el inventario de emisiones, se realizó una modelación de la dispersión del MPS. Se concluye que no se esperan impactos sobre glaciares descubiertos a causa del Proyecto, por lo que no se producirán cambios en el régimen de escurrimiento de las aguas superficiales.</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Medio Físico (Hidrosfera. Recursos hídricos continentales) Subcomponente Hidrología (caudales)</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p>Las actividades generadoras de polvo, siendo las más relevantes tronaduras, tránsito vehicular por rutas, movimiento de tierra, carga y descarga de material.</p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p>Construcción</p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico</p>	<p>Tabla 5.2.7 Tabla 6.2.2</p>
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p><u>Hidrología</u></p> <p>➤ CHI-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación del régimen hidrológico por obras y actividades del Proyecto. / fase de construcción</p> <p>De acuerdo a lo señalado en la línea de base de Hidrología del EIA, respecto al estero de La Disputada, actualmente no existe un escurrimiento superficial, siendo una microcuenca controlada operacionalmente en términos de flujos subsuperficiales y subterráneos, según lo aprobado ambientalmente para la operación de Los Bronces. En dicha microcuenca se observa que, luego de las precipitaciones nivales, el agua de fusión no se traduce en escorrentía superficial, sino que por las características de la superficie detrítica y el alta pendiente se infiltra rápidamente produciéndose escurrimiento subsuperficial. en consecuencia, para esta zona no hay una manifestación en términos hidrológicos que el Proyecto pudiese afectar.</p> <p>Para el caso de la subsubcuenca del Río Blanco, ésta presenta régimen hidrológico nivo-pluvial, y es controlada operacionalmente en su cabecera por el rajo de la División Andina. El Proyecto en su fase de construcción, no tiene manera de afectar la hidrología en la subsubcuenca de Río Blanco, ya que la posible afectación de la hidrología en dicha cuenca, se podría producir por la ampliación de la fase</p>	

oriente del rajo Los Bronces, asociado a la fase de operación, lo cual además es muy marginal en términos de área.

La microcuenca del Estero de La Yerba Loca, presenta un régimen nivo-glaciár, lo que indica que su flujo superficial se origina principalmente por derretimiento de nieve caída en la microcuenca y en menor medida por aporte glaciár en época estival, asociado principalmente a glaciáres del tipo descubierto (blancos). Cabe señalar que por su localización las obras o su proyección en superficie se encuentran a elevaciones con alta preminencia de régimen hidrológico de tipo glaciár. Al respecto, cabe señalar, que el aporte glaciár a la escorrentía de la cuenca del río Maipo por parte del Estero De La Yerba Loca es mínima, lo que se aprecia al comparar el área de glaciáres presentes en las principales cuencas de la Región Metropolitana, lo que se presenta en la siguiente tabla:

Código DGA	Hidrografía Oficial	Glaciáres	Área (km ²)	Porcentaje (%)
57	Cuenca	Río Maipo	388	100,00%
572	Subcuenca	Río Mapocho Alto	17,9	4,61%
5721	Subsubcuenca	Río San Francisco	14,5	3,74%
-	Quebrada	La Disputada	1,8	0,46%
-	Quebrada	Yerba Loca (Sector Alto)	6	1,55%

Fuente: Hidrica Consultores. Anexo C-4.

Fuente: capítulo 4 del EIA

Respecto de las partes, obras y/o acciones del Proyecto que podrían afectar la microcuenca del Estero Yerba Loca, se señala que ninguna parte, obra y/o acción de éste se llevará a cabo en la superficie de la cuenca, ni tampoco en el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca. En segundo lugar, considerando que bajo la parte alta de la subsubcuenca del Estero Yerba Loca se construirán las obras del área Los Bronces Subterráneo, durante el proceso de evaluación se requiere verificar la desconexión hidráulica entre el sistema hidrológico superficial y el sistema subterráneo donde se emplazarán las obras.

Para analizar lo señalado anteriormente, se debe tener en consideración que el sistema de aguas superficiales en Yerba Loca es recargado mediante la precipitación nival, tal como se señala en el Anexo C4-4, estimándose en 331 l/s. Las pérdidas están dadas por la evaposublimación (estimada en 117 l/s) y la recarga subterránea (estimado en 27 l/s), siendo la escorrentía superficial y subsuperficial estimada por el modelo hidrológico 221 l/s (mayores antecedentes del modelo hidrogeológico en Anexo C4-4 del EIA).

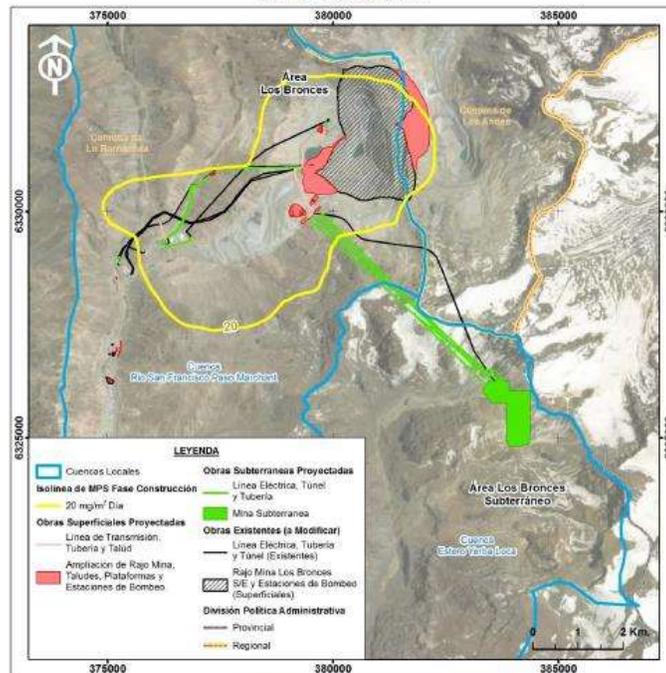
De acuerdo a lo señalado en el Anexo C4-4 del EIA, todas las partes, obras y acciones del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo se desarrollan en el dominio primario, el cual está conformado por un macizo rocoso compacto de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico. Dicho dominio carece de un almacenamiento de agua, que presente flujos y que sea susceptible de ser transmitido (Anexo C4-4 y evaluación de impactos de Hidrogeología), lo que sumado a la existencia de un sector denominado “contacto primario-secundario”, el cual separa el dominio primario del dominio secundario (dominio más superficial), permite desprender que no hay conexión entre ambos dominios señalados.

En consecuencia, el titular señala que dado que el Proyecto en el área Los Bronces Subterráneo se desarrolla íntegramente en dominio primario bajo la parte alta de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, el Proyecto no tendría efectos sobre los cursos superficiales por efectos de las partes, obras y acciones subterráneas, por lo que cambios en la hidrología sólo podrían deberse a un cambio en el aporte hídrico proveniente de los glaciáres.

Ahora bien, durante la fase de construcción del Proyecto, se contempla una serie de actividades generadoras de polvo, tales como las tronaduras asociadas a la construcción de los túneles de ingreso a la Fase Subterránea, tránsito vehicular por rutas, movimiento de tierra, carga y descarga de material; adicionalmente se considera que las nuevas fases del rajo forman parte de la continuidad operacional del mismo, por lo que también se consideran las tronaduras en el rajo como fuentes de emisión que aportan en conjunto a la construcción de la Fase Subterránea.

A partir de las actividades identificadas, se realizó un inventario de emisiones del Proyecto (Anexo C4-2 del EIA), que consideró las actividades generadoras de polvo tanto del Área Los Bronces como del Área Los Bronces Subterráneo. Luego, con el inventario de emisiones, se realizó una modelación de la dispersión del MPS, a partir de la cual se generan isolíneas de depositación; en particular, la isolínea de 20 mg/m²-día de MPS es la que el titular ha asumido, como el valor límite para evaluar impactos en glaciares con zonas descubiertas (mayores detalles en evaluación de impactos de Glaciares), lo cual se presenta en la siguiente Figura.

FIGURA C4-12: Isolínea de depositación límite para evaluar impactos en glaciares por MPS Fase de Construcción.



Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 4 EIA

De la figura anterior, se puede observar que en el área encerrada por la línea de isodepositación de 20 [mg/m²-día] no hay presencia de glaciares con zonas descubiertas (blancos), considerando, además, que la modelación de calidad del aire, considera un escenario conservador y sinérgico, al modelar las emisiones tanto de la fase de construcción del Proyecto, como las emisiones asociadas a la operación actual de la mina Los Bronces. Se estima, entonces, que la tasa de ablación de los glaciares de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, no se verá alterada como consecuencia del desarrollo del Proyecto (mayores detalles componente Glaciares, sección 4.4.1.2.4 del EIA), por lo que no habrá cambios en sus aportes hídricos asociado a las partes, obras o acciones del Proyecto.

Los fundamentos del análisis sobre depositación de MPS en glaciares se desarrollan en el impacto N° 14, 15 y 16 de la presente Resolución.

Finalmente, señalar que este impacto no presenta sinergia con ninguno de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

Impacto ambiental no significativo 8

Impacto OHI-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación de la tasa de ablación de glaciares, por depositación de material particulado sedimentable (MPS).

Impacto CIHI-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación de la tasa de ablación de glaciares, por depositación de material particulado sedimentable (MPS).

Fase de operación

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La depositación de MPS sobre las zonas descubiertas de los glaciares en la subsubcuenca Estero Yerba Loca podría

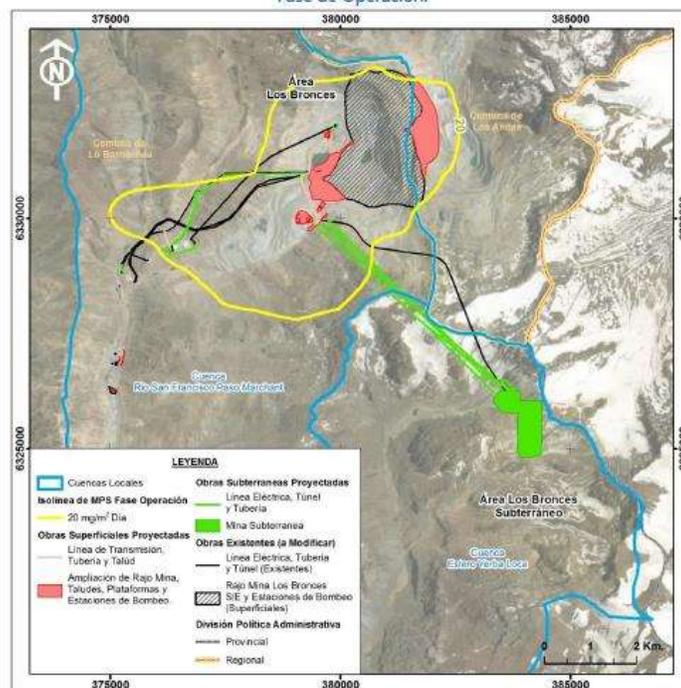
	<p>generar ablación, aportes que pudieran llegar al estero de la Yerba Loca generando variación en su régimen hidrológico, lo cual tendría un carácter Negativo. Asimismo, la ampliación oriente del rajo podría generar variaciones en el destino del agua de fusión proveniente de la precipitación nival modificando el régimen hidrológico del Río Blanco lo cual tendría un carácter Negativo.</p> <p>Dado que no se esperan impactos sobre glaciares a causa del Proyecto y a que en el área cualquier escurrimiento de aguas de fusión de la precipitación nival que caiga sobre la ampliación oriente del rajo, caerá ya sea al rajo de Los Bronces o al rajo Don Luis de Andina, ingresando al respectivo proceso minero tal como ocurre actualmente, no se producirán cambios en el régimen de escurrimiento del estero de la Yerba Loca o del río Blanco que se deban al Proyecto.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La depositación de MPS sobre las zonas descubiertas de los glaciares en la subsubcuenca Estero de la Yerba Loca podría generar mayor ablación, aportes que pudieran llegar al estero de la Yerba Loca generando variación en su régimen hidrológico. Dado que impactos sobre glaciares fueron descartados para esta fase (ya que las actividades potencialmente generadoras de impactos serán del mismo tipo que las correspondientes a la fase de construcción, pero de menor magnitud), no se producirán cambios en el régimen de escurrimiento de las aguas superficiales que se deban al Proyecto.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Hidrología (caudales)
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de operación</u> Durante la fase de operación del Proyecto, se contempla una serie de actividades generadoras de polvo, siendo las más relevantes las tronaduras en el rajo Los Bronces, tránsito vehicular por rutas, carga y descarga de material, así como la salida de la chimenea de aire de la mina subterránea.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Las actividades generadoras de polvo, siendo las más relevantes tronaduras, tránsito vehicular por rutas, movimiento de tierra, carga y descarga de material.</p>
Fase en que se presenta	Operación, cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2 Tabla 6.2.2
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Impacto OHI-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación de la tasa de ablación de glaciares, por depositación de material particulado sedimentable (MPS). / fase de operación. <p>Se reiteran algunos de los argumentos indicados precedentemente. recalándose los siguientes para la fase de operación:</p> <p>La operación del Rajo Los Bronces en su ampliación oriente, cambiará levemente la divisoria de aguas, en un área que ya ha sido evaluada ambientalmente por Minera Andina en su proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”. Dicha ampliación está</p>	

proyectada sobre el área de ampliación del rajo Don Luis de Andina, por lo que respecto de la precipitación nival, sus consecuentes aguas de fusión siempre caerán sobre alguno de los dos rajos (rajo de Los Bronces o rajo Don Luis de Andina). Por lo tanto, tales aguas serán tratadas como aguas contactadas incorporándose a alguno de los dos procesos mineros. Dado lo anterior, no se producirán cambios en los aportes de precipitación en ambas cuencas, las que, cabe recordar, son cuencas intervenidas por operaciones mineras. Cabe recordar, que la subsubcuenca del Río Blanco, presenta régimen hidrológico nivo-pluvial, y es controlada operacionalmente en su cabecera por el rajo de la División Andina, siendo una microcuenca “cerrada operacionalmente” en su parte alta, particularmente en el área del rajo.

Para el caso de la subsubcuenca del estero Yerba Loca, ninguna parte, obra y/o acción del Proyecto se llevará a cabo en la superficie de la cuenca o en el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca. Sin embargo, en consideración a que en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca hay presencia de glaciares con zonas descubiertas y que éstos aportan a la hidrología en la cuenca, se analiza en el presente impacto la susceptibilidad del Proyecto de afectar dicho componente ambiental.

Ahora bien, durante la fase de operación del Proyecto, se contempla una serie de actividades generadoras de polvo, siendo las más relevantes las tronaduras en el rajo Los Bronces, tránsito vehicular por rutas, carga y descarga de material, así como la salida de la chimenea de la mina subterránea. A partir de las actividades identificadas, se realizó un inventario de emisiones del Proyecto (Anexo C4-2 del EIA) que consideró las actividades generadoras de polvo tanto del Área Los Bronces como del Área Los Bronces Subterráneo. Luego, con el inventario de emisiones, se realizó una modelación de la dispersión del MPS, a partir de la cual se generan isolíneas de depositación; en particular, la isolínea de 20 mg/m²-día de MPS es la que se ha asumido, de manera conservadora, como el valor límite para evaluar impactos en glaciares con zonas descubiertas (más detalles en evaluación de impactos de Glaciares), lo cual se presenta en la siguiente Figura.

FIGURA C4-37: Isolínea de depositación límite para evaluar impactos en glaciares por MPS Fase de Operación.



Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 4 del EIA

De la figura anterior, se puede observar que en el área encerrada por la línea de isodepositación de 20 [mg/m²-día] no hay presencia de glaciares con zonas descubiertas (blancos), considerando, además, que la modelación de calidad del aire, considera un escenario conservador y sinérgico, al modelar las emisiones tanto de la fase de construcción del Proyecto, como las emisiones asociadas a la operación actual de la mina Los Bronces. Se estima, entonces, que la tasa de ablación de los glaciares de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, no se verá alterada como consecuencia del desarrollo del Proyecto (para mayor detalle véase evaluación de impacto en componente Glaciares, sección 4.4.1.2.4), por lo que no habrá cambios en sus aportes hídricos asociado a las partes, obras o acciones del Proyecto.

Finalmente, señalar que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

- Impacto CIHI-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación de la tasa de ablación de glaciares, por depositación de material particulado sedimentable (MPS).

Las actividades de la fase de cierre serán del mismo tipo pero de menor intensidad que las de la fase de construcción. Por lo tanto, de manera conservadora, se asumen las mismas consideraciones mencionadas en la evaluación del impacto de código CHI-1. Sin embargo, dichas actividades serán acotadas en el tiempo, mientras se realiza el desmantelamiento de infraestructura y cierre de algunas obras mayores, lo que se estima con una duración menor a 2 años.

Adicionalmente, y de acuerdo a lo expuesto en la evaluación del impacto CHI-1, en la microcuenca La Disputada las características de su superficie detrítica no permiten que exista un escurrimiento superficial que se encauce, ya que durante el cierre se continuará operando la planta de neutralización de San Francisco, hasta que se establezca la calidad del agua captada en el muro cortafuga. En dicha microcuenca se observa que, luego de las precipitaciones nivales, el agua de fusión no se traduce en escorrentía superficial, sino que por las características de la superficie detrítica y la alta pendiente se infiltra rápidamente produciéndose escurrimiento subsuperficial. En consecuencia, para esta zona no hay una Hidrología que el Proyecto pudiese afectar.

Asimismo, dado que la cuenca alta del Río Blanco es una cuenca controlada operacionalmente por la División Andina, no habrá impactos sobre el régimen hidrológico en Río Blanco. Por lo tanto, de manera análoga a la fase de construcción, un eventual impacto sólo podría darse en la Yerba Loca, siendo válido el mismo análisis realizado en el marco del impacto OHI-1.

Finalmente, el titular señala que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

A continuación, se presentan los hechos de cómo fue tratada la materia sobre la componente Hidrología durante el proceso de evaluación, tanto para las fases de construcción, operación y cierre, en su conjunto:

Adenda

En respuesta 122, se informa sobre la solicitud corregir y ampliar el área de influencia, entre ellos para el componente Hidrología, toda vez que esta estaría acotada abarcando solo una fracción de la subsubcuenca río San Francisco en la Región Metropolitana y la subsubcuenca río Blanco en la Región de Valparaíso. Por el norte excluye los esteros del Plomo y Dolores por no tener obras asociadas al proyecto en evaluación, aunque estas aguas escurren naturalmente hasta finalmente juntarse con las aguas de la cuenca de La Disputada, donde se encuentran las principales obras del proyecto en particular el muro cortafuga.

Se informa que los Esteros Dolores y El Plomo, en dichas quebradas no existen obras del Proyecto que pudiesen generar alteraciones directas o indirectas sobre las aguas superficiales y subterráneas, en cantidad y calidad, o afectando su ciclo hidrológico natural.

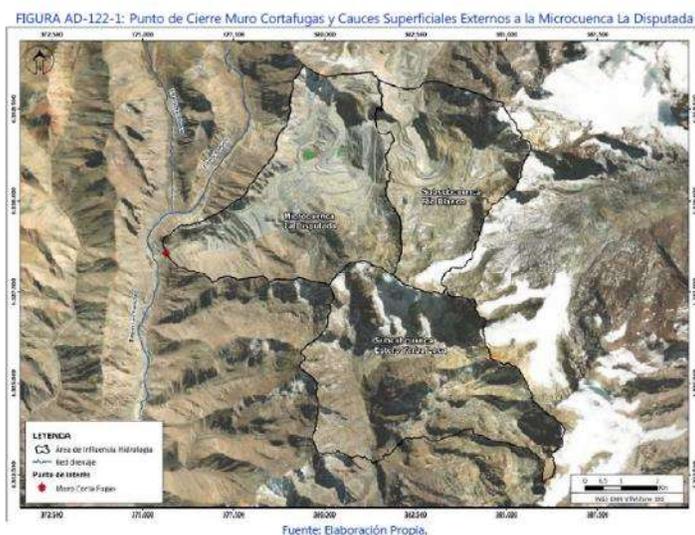
Lo anterior queda aún más claro si se observa la distribución espacial de esos dos esteros. En efecto, la confluencia de los Esteros El Plomo y Dolores que dan origen al río San Francisco, se produce aguas arriba de la confluencia de este último con la Quebrada La Disputada. Ahora bien, el muro cortafugas se ubica aguas arriba de la confluencia entre Quebrada La Disputada y río San Francisco. Además, dicho muro cortafugas corresponde al cierre del proyecto respecto del cual todas las obras se localizan aguas arriba de ese punto de cierre.

El muro cortafuga capta las aguas subsuperficiales y subterráneas que llegan a dicho punto, para ser tratadas y recirculadas en el proceso. Este muro cortafuga, ubicado en la cuenca de La Disputada, no corresponde a una obra de este Proyecto en evaluación, sino que corresponde a una obra ya evaluada ambientalmente, en el marco del proyecto “Expansión- 2 Mina Los Bronces”, aprobado mediante Resolución Exenta N°12/1997.

Cabe señalar además que, de acuerdo con los antecedentes expuestos en la línea base de hidrogeología, y al igual que ocurre con las aguas superficiales, las aguas subterráneas de la subcuenca Quebrada La Disputada están separadas y desconectadas de las de los esteros El Plomo y Dolores.

Respecto de la parte alta de la Subsubcuenca Río Blanco, donde se ubican los rajos Don Luis y Sur Sur de Minera Andina, los antecedentes de su proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual” aprobado mediante la RCA N°1066/2019, indican que en los alrededores de la mina subterránea de Andina, el basamento se encuentra a una cota topográfica superior que el nivel piezométrico, formando así una barrera hidráulica (desconexión) para el flujo que proviene de la parte alta de la subsubcuenca, al sur de los rajos. Además, se debe considerar la existencia de túneles de drenaje que captan las aguas del rajo Sur y que son conducidas al túnel Haulage que conecta con la mina subterránea de Andina, lo que provoca que el gradiente hidráulico se produzca hacia la mina subterránea, siendo esta un “sumidero”, tanto para las aguas provenientes de la parte alta de la subsubcuenca, como para las aguas que están aguas arriba del denominado Nodo 3.500 (aguas abajo del rajo Don Luis). Todo esto configura una condición hidráulica de las aguas subterráneas, de no flujo en dicho punto, generándose de esta forma una “desconexión hidrogeológica” en el Nodo 3.500. El sistema de manejo de aguas de la División Andina de Codelco no forma parte del presente Proyecto en evaluación.

En virtud de los antecedentes antes presentados, no corresponde modificar las áreas de influencias definidas para los componentes hidrología, hidrogeología y calidad de aguas subterráneas, en la Microcuenca La Disputada (definida hasta el muro cortafugas), parte alta de río Blanco (definida hasta Nodo 3.500 de Andina) y parte alta de Estero Yerba Loca (definida hasta confluencia con quebrada Chorrillos de El Plomo).



Fuente: respuesta 122 de la Adenda

A través de la respuesta 627 de la adenda el titular informó los balances hídricos de las cuencas de La Disputada y Yerba Loca.

TABLA AD-627-1: Balance Hídrico de la Microcuenca La Disputada.

Entradas	l/s	Salidas	l/s
Recarga Subsuperficial	152	Agua Mina (**)	136
Recarga Subterránea	37	Muro Cortafugas (**)	12
Recarga Glaciar	10	Drenaje Riego BSF	500
Riego BSF	500	Drenaje Deshielo BSF	47
Embalse Los Bronces	20	Desvío Agua de Los Machos	24
Almacenamiento (*)	7		
Total Entradas	726	Total Salidas	719
		Error Balance	7
		Error Porcentual	1.0%

(*) representa el desembalse generado por el drenaje del Rajo.

(**) valor del drenaje de aguas mina promedio informado al Consejo Minero para periodo 2015-2018. Detalle en Tabla 1 de la Pregunta 576.

(***) flujo que se estima por Ley de Darcy. Detalle en respuesta a consulta 563, de esta Adenda.

Fuente: Elaboración propia

Fuente: respuesta 627 Adenda

TABLA AD-627-2: Balance Hídrico del sector Rajo de la Microcuenca La Disputada.

Entradas	l/s	Salidas	l/s
Recarga Subsuperficial	83	Aguas Mina (**)	136
Recarga Subterránea	19		
Recarga Glaciar (La Perla e Infiernillo)	7		
Embalse Los Bronces	20		
Almacenamiento (*)	7		
Total Entradas	136	Total Salidas	136

(*) Representa el desembalse generado por el drenaje del Rajo.

(**) Valor del drenaje de aguas mina promedio informado al Consejo Minero para periodo 2015-2018. Detalle en Tabla 1 de la respuesta a la consulta 576 de esta Adenda.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 627 Adenda

TABLA AD-255- 1: Balance Hídrico de Subsubcuenca Yerba Loca 2006-2016

Promedio 2006 – 2016	Precipitación (l/s)	Evapotranspiración (l/s)	Escorrentía Superficial y Subsuperficial (l/s)	Recarga (l/s)	Q Glaciar (l/s)
Subsubcuenca Yerba Loca (aguas arriba de Piedra Carvajal)	331	117	221	27	174
Porcentaje	100%	35%	67%	8%	-
Error de Balance		-10%			-

Fuente: Anexo AD-255-1

Fuente: respuesta 255 de la Adenda

TABLA AD-255-2: Balance Hidrogeológico de UH2 en Subsubcuenca Yerba Loca

Entradas	l/s	Salidas	l/s
Recarga Subterránea	27	Flujo Base (Ec. de Darcy)	27
Total Entradas	27	Total Salidas	27

Fuente: Elaboración Propia

Fuente: respuesta 255 de la Adenda

En la Adenda complementaria, a través de la respuesta 61, referido al área de influencia para Hidrología, se indica que: “Hidrología: Existe una la divisoria natural de aguas entre la microcuenca La Disputada, la parte alta de la microcuenca Estero Yerba Loca y la parte alta de la microcuenca Río Blanco. El régimen en el área de influencia es netamente nival o nivo-glacial, con escorrentía asociada a períodos de deshielos en estaciones cálidas. Esto implica que, del mismo modo, la recarga al sistema subterráneo se produce producto de la infiltración desde la escorrentía generada en la etapa de deshielo”.

En una zona no saturada, como lo es la zona de alta montaña analizada, la dirección principal de flujo en estructuras corresponde a la dirección vertical, siguiendo la pendiente máxima de la estructura.

A través de la respuesta 172 de la Adenda complementaria se señala que:

- Caso base para el aprovechamiento de aguas y caso con proyecto.
- 200 l/s en el estero San Francisco, permanentes, continuos y consuntivos, inscritos a fs. 37 vta., N° 41 RA.CBR Santiago, 1978.
- 10 l/s en el estero San Francisco, permanentes, continuos y consuntivos, inscritos a fs. 22, N° 30 CBR Santiago, 2008, y posterior reinscripción a fs. 526, N° 506 CBR Santiago, 2011.
- 500 l/s en el estero San Francisco, eventuales, continuos y consuntivos, inscritos a fs. 4, N° 5 RA- CBR Santiago, 1989.
- 50 l/s en el estero Arrayán (Ortiga), eventuales, continuos y consuntivos, inscritos a fs. 495, N° 698, RA-CBR Santiago, 1988.
- 598 l/s en el estero Riecillos, permanentes, continuos y consuntivos, inscritos a fs. 32, N° 48, RA-CBR, Los Andes, 2003.
- 16,6 acciones en estero Colina, inscritos a fojas 320 vta. N°355 del Registro de Propiedad de 1984 del CBR de Santiago, sus puntos de captación son N:6.328.092; E:347.472.
- 231,3 l/s de aguas subterráneas en el sector Quilapilún del área Las Tórtolas, permanentes, continuos y consuntivos, inscritos según Resoluciones DGA 420/1982; DGA 412/1984; DGA 309/1986; DGA 149/1987; DGA 459/1988; DGA 732/1990.

En la Adenda extraordinaria, respuesta 152 letra g), específicamente, en el Capítulo 4 del EIA se consideró el análisis de la “desconexión hidráulica entre el sistema hidrológico superficial y el sistema subterráneo donde se emplazarán las obras subterráneas” en los impactos asociados a Recursos Hídricos (Hidrología, Hidrogeología, Calidad del Agua Superficial y Calidad del Agua subterránea),

concluyendo que no existen impactos significativos del Proyecto sobre los Recursos Hídricos. Lo anterior, considerando que el Proyecto no afecta ni considera obras a la cuenca del alta del río Maipo, ya que este se emplaza en la cuenca alta del río Mapocho.

Del análisis de impactos asociados a Recursos Hídricos, se tiene que el Proyecto no cambia las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas existentes en el Área de Influencia, y por ende tampoco fuera de esta específicamente en el río Mapocho que abastece de agua a parte de la Región Metropolitana. En particular, al analizar la relación del Proyecto en las dos cuencas que podrían asociarse a aportes al río Mapocho, se desprende lo siguiente:

- En el caso del río San Francisco, se debe tener en cuenta que el Proyecto considera obras dentro de la microcuenca La Disputada, donde actualmente no existe un escurrimiento superficial; esta microcuenca es controlada operacionalmente en términos de flujos subsuperficiales y subterráneos, de conformidad a lo aprobado ambientalmente para la operación de Los Bronces, según Resolución Exenta N° 12/1997. En el punto de cierre hidrológico de la microcuenca La Disputada se encuentra el sistema de captación de aguas del Botadero San Francisco (BSF), que finaliza en el muro cortafuga, que capta todas las aguas subsuperficiales y subterráneas contactadas que llegan a dicho punto, para ser tratadas y recirculadas en el proceso. El denominado muro cortafuga no corresponde a una obra del presente Proyecto en evaluación, toda vez que la misma fue una obra ya evaluada ambientalmente, en el marco del proyecto “Expansión-2 Mina Los Bronces“, aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N°12/1997.
- Con respecto al Área Los Bronces Subterráneo, el Proyecto considera partes, obras y acciones sólo subterráneas, bajo la parte alta de la Subsubcuenca Estero Yerba Loca, las que están emplazadas en roca primaria que tiene características de acuífugo. Es decir, la infraestructura proyectada no quedará en conexión con el dominio de roca superficial, que en la parte alta de la subsubcuenca se encuentra en estado de no saturación, por lo que no existe posibilidad de afectación a cuerpos de agua contenidos tanto dentro del Área de Influencia, como tampoco aguas abajo hacia el camino a Farellones. Además, se debe tener en consideración que los afloramientos identificados, asociados al cauce del Estero Yerba Loca y Chorrillos del Plomo se ubican a cota menor que la cota más baja de los caserones a explotar. Esto implica que no hay posibilidades que esas obras subterráneas afecten esas nacientes de aguas.

Dado los antecedentes anteriormente presentados, se puede señalar que si fueron considerados los impactos sobre cauces superficiales y subterráneos, por efecto de las obras subterráneas, descartando efectos sobre su caudal y escorrentía.

En el anexo ADE-142 de la Adenda extraordinaria, el titular compromete monitoreos tanto de calidad como cantidad de las aguas superficiales en el sector de Yerba Loca y Piedra Carvajal. Dichos monitoreos serán detallados en el numeral 12 del presente informe consolidado.

<p>Impacto ambiental no significativo 9</p>	<p>Impacto CHIG-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces.</p> <p>Impacto OHIG-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces.</p> <p>Impacto CIHIG-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces en fase de cierre.</p> <p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe al recurso de agua asociado a variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos de agua subterránea en el Área Los Bronces.</p>
--	--

Del tramo de los túneles de la Fase Subterránea que se desarrollarán en La Disputada, solo los portales de los túneles están en dominio secundario, pero en un sector en el que debido a su elevación y condiciones de escasa recarga no se manifiesta flujos o almacenamiento continuo que se manifieste en niveles piezométricos. Además, la ubicación de éstos es sobre un macizo rocoso que rápidamente pasa a dominio primario (se estima que solo los primeros 250 m se desarrollen en dominio secundario), de modo que, ya que la mayor parte de los túneles están en dominio primario, el cual presenta roca compacta de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico (con características de acuífero).

Dada su geometría, el rajo Los Bronces ubicado en la cabecera de la cuenca de La Disputada, actúa como un sumidero de los flujos subsuperficiales y subterráneos en el dominio secundario, mientras que la salida de la microcuenca La Disputada, de acuerdo a lo aprobado ambientalmente y al desarrollo histórico de la minería en esta zona, se encuentra controlada por drenes y un muro cortafuga que interceptan los flujos subsuperficiales y subterráneos que llegan eventualmente a ese punto.

Fase de operación

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La operación de las obras subterráneas proyectadas (sistema de túneles), la ampliación del rajo y la eliminación del embalse los Bronces, podría producir una alteración de los niveles freáticos y/o de los flujos subterráneos, lo cual tendría efectos negativos sobre los recursos hídricos.

Del tramo de los túneles de la Fase Subterránea que se desarrollarán en La Disputada, solo los portales de los túneles están en dominio secundario, pero en un sector en el que debido a su elevación y condiciones de escasa recarga no se manifiesta flujos o almacenamiento continuo que se manifieste en niveles piezométricos. Además, la ubicación de éstos es sobre un macizo rocoso que rápidamente pasa a dominio primario (se estima que solo los primeros 250 m se desarrollen en dominio secundario), de modo que, ya que la mayor parte de los túneles están en dominio primario, el cual presenta roca compacta de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico (con características de acuífugo).

Los niveles freáticos en la situación con Proyecto disminuyen en el sector oeste del rajo, como consecuencia de la profundización y ampliación de éste. Sin embargo, en los sectores más alejados del nuevo rajo, no se observan variaciones asociadas a la implementación del Proyecto.

En términos generales, la simulación del caso Con Proyecto no genera cambios significativos en la dinámica de flujo del sistema acuitardo del estero de La Disputada.

Fase de cierre

Corresponde a un impacto positivo bajo, no significativo. El cierre de los túneles y el cese del riego en el botadero y del bombeo en el rajo, una recuperación del sistema

	<p>hidrogeológico a su condición de equilibrio, ya que estas dejarán de ser utilizadas en el proceso.</p> <p>Las actividades de la fase de cierre provocan cambios en el funcionamiento hidrogeológico respecto de la condición con recirculación de aguas en la operación; estableciendo una nueva condición de equilibrio, en la que los flujos de salida en la microcuenca serán captados en el muro cortafuga.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Hidrogeología
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u> La excavación de todos los túneles del Proyecto, mediante aplicación de perforación y tronaduras.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las partes, obras y acciones relevantes para evaluar los efectos en el componente Hidrogeología a causa de la operación del Proyecto en el Área Los Bronces, corresponden al funcionamiento del tramo inicial del sistema de túneles para la explotación subterránea (compuesto por un túnel para el acceso del personal, materiales y equipos; un túnel para la extracción del mineral explotado; y dos túneles para el sistema de ventilación, considerándose uno para la inyección de aire y otro para la extracción) y las dos zonas de ampliación del rajo, la Oriente y la Poniente.</p> <p><u>Fase de cierre</u> El Proyecto considera mantener las mismas medidas y acciones consideradas en el “Plan de Cierre de la Faena Minera Los Bronces” vigente, aprobado mediante Resolución Exenta N°1886 del 24 de julio del 2015 del SERNAGEOMIN, agregando las medidas, acciones y obras relacionadas a instalaciones existentes modificadas e infraestructura nueva. Durante la fase de cierre del Proyecto, en el Área Los Bronces se realizará el desmantelamiento de la infraestructura superficial relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Además de sellado de túneles y ductos, de manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación, cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>➤ Impacto CHIG-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces.</p> <p>Las partes, obras y acciones relevantes para evaluar los efectos en el componente Hidrogeología, a causa de la construcción del Proyecto en el Área Los Bronces, corresponden a la construcción de un tramo del sistema de túneles para la explotación subterránea (compuesto por un túnel para el acceso del personal, materiales y equipos; un túnel para la extracción del mineral explotado e incorporación de material de relleno de caserones; y dos túneles para el sistema de ventilación, considerándose uno para la inyección de aire y otro para la extracción).</p> <p>De acuerdo a lo señalado en el modelo hidrogeológico que se presenta en el Anexo C4-4, el Área Los Bronces corresponde a una zona ya intervenida con varias obras en operación, que no presenta escurrimiento superficial, la escorrentía se expresa en forma subsuperficial; y sin otros usuarios que hagan uso de recursos hídricos dentro del sector.</p>	

Dada su geometría, el rajo Los Bronces ubicado en la cabecera de la cuenca de La Disputada, actúa como un sumidero de los flujos subsuperficiales y subterráneos en el dominio secundario, mientras que la salida de la microcuenca La Disputada, de acuerdo a lo aprobado ambientalmente y al desarrollo histórico de la minería en esta zona, se encuentra controlada por drenes y un muro cortafuga que interceptan los flujos subsuperficiales y subterráneos que llegan eventualmente a ese punto.

Cabe señalar, que esta área está expuesta a las diversas condiciones ambientales y climáticas, y corresponde al dominio donde se presentan flujos subsuperficiales y eventualmente subterráneos. No se identifica la presencia de acuíferos en rellenos sedimentarios, sino que estos actúan como un acuitardo parcialmente saturado, al igual que la UH-2, correspondiente al dominio secundario. Cabe señalar, que tanto los portales y los túneles bajo la microcuenca de La Disputada se desarrollarán, una primera parte de aproximadamente 250 m en el dominio secundario, pero principalmente en dominio primario, el cual presenta roca compacta de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico. En el tramo dentro del dominio secundario, de baja permeabilidad, los nuevos túneles de acceso, no generan drenaje, puesto que el tramo ubicado en el acuitardo se encuentra no saturado, con equipotenciales bajo la cota del túnel.

De acuerdo a lo señalado en el Anexo C4-4 del EIA, el contacto primario – secundario, ha sido definido en base al mapeo mineralógico y geotécnico a partir de sondajes realizados por el titular, encontrándose que en el Área Los Bronces este contacto se encuentra a profundidades variables entre 150 a 500 m. Por debajo de este contacto las estructuras y cavidades se encuentran selladas con sulfatos (yeso y/o anhidrita), disminuyendo drásticamente la permeabilidad del macizo rocoso, correspondiente a la zona donde se desarrollarán los túneles de la Fase Subterránea.

De acuerdo a lo señalado en el Anexo C4-4, desde el punto de vista hidrogeológico, en el área de influencia se identifica la existencia de tres unidades hidrogeológicas principales: roca primaria, roca secundaria y relleno sedimentario no consolidado (este último, tanto de origen tanto natural como antrópico). En particular, en la microcuenca La Disputada, el lugar de emplazamiento de los túneles está caracterizado por las unidades hidrogeológicas UH-1 y UH-2 cuya descripción se presenta a continuación:

- UH-1: Corresponde a unidades de depósitos no consolidados, principalmente de origen sedimentario, compuesta por depósitos fluviales, fluvio-glaciares, aluviales, escombros de faldas y morrenas. Estos depósitos presentan una porosidad variable, parcialmente saturado por flujos estacionales producto del deshielo principalmente y con bajo nivel de saturamiento o sin agua subterránea en altura. Aflora principalmente en el fondo de los esteros y de los valles de los esteros de La Disputada, Yerba Loca, y sus afluentes.
- UH-2: Corresponde a roca poco fracturada, con diferentes grados de meteorización, fruto de la exposición y cercanía a la superficie. Se ubica por lo general, debajo de los depósitos no consolidados o aflorando directamente en superficie, manteniendo como base el límite entre la roca secundaria y roca primaria. La transmisión de agua meteórica que se podría desarrollar en esta unidad se condiciona por la presencia de estructuras o la alteración misma de la roca (permeabilidad secundaria), conformando así sistemas de acuitardos en toda la zona de estudio. En esta unidad, se aprecian minerales secundarios como óxidos, hidróxidos y yeso relleno y limitando la interconexión entre dichas estructuras. Estos factores otorgan a las litologías presentes en esta unidad una permeabilidad notablemente menor que la asociada a la UH-1. Esta unidad manifiesta un comportamiento de acuitardo en toda la zona de estudio, y su mayor desarrollo está en la Quebrada La Disputada.

El agua subterránea se recarga de manera natural debido a dos procesos principales; un primer proceso está dado por la infiltración del agua proveniente del derretimiento natural de glaciares y nieve, que se encuentran en las cabeceras de las quebradas; y un segundo proceso dado por infiltración de escorrentía subsuperficial durante períodos de deshielo.

En el rajo, la escorrentía superficial eventual se infiltra rápidamente, generando flujos subsuperficiales que llegan a taludes en el contacto UH-1b y UH-2 y al fondo del mismo. Este flujo subsuperficial rápido no forma parte de la recarga subterránea que se identifica en la unidad UH-2. Gran parte de la recarga subterránea que llega a la UH-2, es captada por los pozos de bombeo pertenecientes al sistema de *dewatering* del rajo, junto con el caudal que es drenado por el Túnel de Exploración Los Sulfatos existente (en dicho túnel se registran salidas de flujos constantes de agua subterránea, pero sólo para el tramo del túnel que atraviesa la roca secundaria).

Producto de las mismas actividades de bombeo del rajo, se produciría una divisoria de agua subterránea que condicionaría el comportamiento hidrogeológico entre el sector del rajo y del botadero ubicado aguas abajo en la microcuenca La Disputada. La adecuación del plan minero propuesto no producirá cambios en el funcionamiento hidrogeológico de la Quebrada La Disputada comparado con la dinámica de la RCA 3159/07 vigente.

Para la zona del botadero, la recarga principal se asocia al riego que se realiza sobre el sector para la recuperación de soluciones mineralizadas, de acuerdo a lo aprobado ambientalmente. Para esta zona, el flujo subterráneo seguiría el curso natural hacia la salida de la microcuenca, donde se ubica el muro cortafugas que intercepta todo el flujo subterráneo, el que es recirculado a la operación.

La siguiente Tabla presenta el balance de aguas para el sector del rajo Los Bronces de acuerdo a los procesos descritos anteriormente.

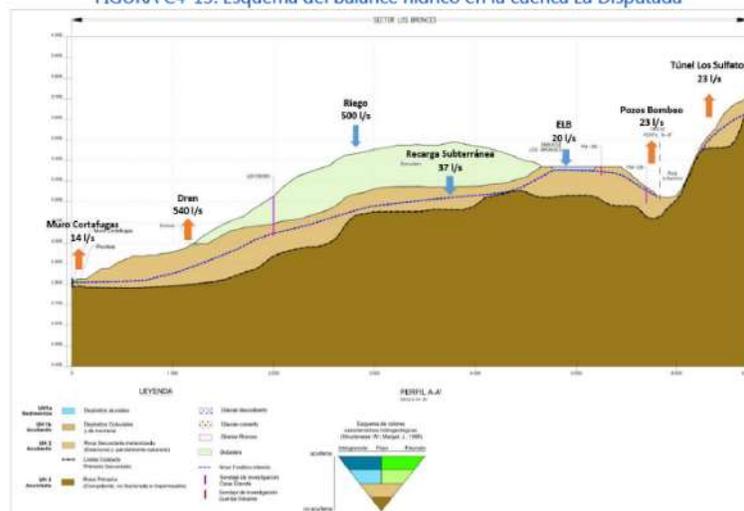
TABLA C4-29: Balance hídrico en la cuenca La Disputada

Entradas	[l/s]	Salidas	[l/s]
Recarga Subterránea Rajo + BSF	37	Pozos Bombeo	23
Embalse Los Bronces	20	Túnel de Exploración Los Sulfatos	23
Riego BSF	500	Muro Cortafugas (Flujo Pasante)	14
Almacenamiento (*)	52	Drenaje Riego BSF	540
Total Entradas	606	Total Salidas	606

(*) Representa el desembalse generado por el dewatering
Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 4 del EIA

FIGURA C4-13: Esquema del balance hídrico en la cuenca La Disputada

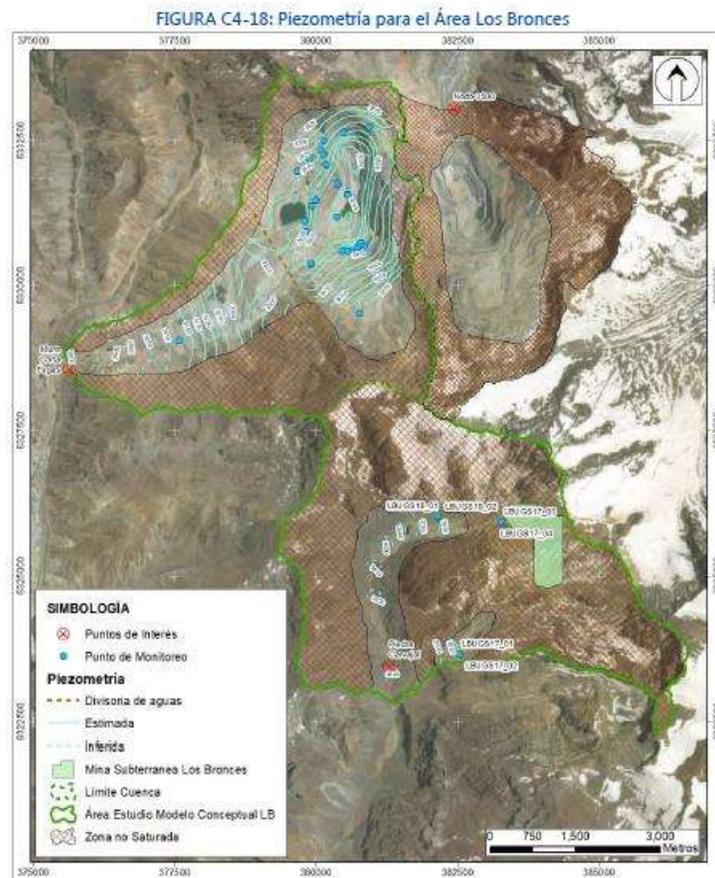


Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 4 del EIA

Como conclusión, el modelo hidrogeológico conceptual indica que en el sector de Los Bronces cualquier cambio en la dinámica del agua contenida en la UH-2, durante la fase de construcción del Proyecto, en particular asociado a la construcción de los nuevos túneles y a la eliminación del embalse Los Bronces, será controlado y circunscrito al sumidero generado por el drenaje del rajo. La construcción de los túneles proyectados facilitará en algo el drenaje minero, pero debido a que las unidades hidrogeológicas tienen un muy bajo almacenamiento y los caudales de drenaje están controlados por la precipitación (infiltración de deshielo, flujos subsuperficiales y recarga profunda a UH2), no se esperan cambios relevantes dinámica hídrica global.

En la figura C4-18: Piezometría para el Área Los Bronces del capítulo 4 del EIA, el titular muestra la piezometría de la cuenca La Disputada.



Fuente capítulo 4 EIA

Según lo presentado en Anexo C4-4 del EIA, las aguas muestreadas en el primer tramo (aprox. 2.600 m) del Túnel de Exploración Los Sulfatos existente (es decir en el sector de Los Bronces), las características hidroquímicas e isotópicas indican que la recarga en este tramo proviene de aguas meteóricas jóvenes asociadas a las infiltraciones desde superficie. Esto es concordante con las propiedades de acuitardo que posee el dominio de roca secundaria de este sector de Los Bronces (permite infiltraciones desde la superficie).

Finalmente, en el EIA se señala que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

- Impacto OHIG-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezométrico y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces.

A acorde con la geología y conformación de las unidades descritas, existe una desconexión hidrogeológica entre la microcuenca del Estero La Disputada (donde se ubica el rajo Los Bronces) y la microcuenca del Estero Yerba Loca. De esta forma, es posible realizar análisis por separado de los eventuales efectos del Proyecto en la microcuenca La Disputada y en la subsubcuenca Estero Yerba Loca.

Se reitera los fundamentos atinentes a la modelación hidrogeológica realizada por parte de Codelco División Andina en su evaluación ambiental del proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”, también existe una desconexión hidrogeológica entre la microcuenca del Estero La Disputada (donde se ubica el rajo Los Bronces) y la Subsubcuenca Río Blanco.

Como conclusión, el modelo hidrogeológico conceptual indica que en el sector de Los Bronces cualquier cambio en la dinámica del agua contenida en la UH-2, debido ya sea a la modificación de las fases del Proyecto, a los nuevos túneles o a la eliminación del embalse Los Bronces, será controlado y circunscrito al sumidero generado por el drenaje del rajo. La eliminación del embalse y los túneles proyectados facilitarán en algo el drenaje minero, pero debido a que las unidades hidrogeológicas tienen un muy bajo almacenamiento y los caudales de drenaje están controlados por la precipitación (infiltración de deshielo, flujos subsuperficiales y recarga profunda a UH2), no se

esperan cambios relevantes dinámica hídrica global. Además, cabe señalar, que a medida que los túneles se acercan a la divisoria de aguas superficial, estos pasan a desarrollarse principalmente en dominio primario, el cual presenta roca compacta de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico.

Se concluye en el capítulo 4 del EIA que el impacto no es significativo.

- Impacto CIHIG-1: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces en fase de cierre.

Durante la fase de cierre del Proyecto tienen como objetivo otorgar una condición segura al área del Proyecto y a las obras remanentes, proteger el medio ambiente y evitar accidentes después del término de las operaciones, garantizando la estabilidad física y química asociada a la faena minera. El Proyecto considera mantener las mismas medidas y acciones consideradas en el “Plan de Cierre de la Faena Minera Los Bronces” vigente, aprobado mediante Resolución Exenta N°1886 del 24 de julio del 2015 del SERNAGEOMIN, agregando las medidas, acciones y obras relacionadas a instalaciones existentes modificadas e infraestructura nueva.

Durante la fase de cierre del Proyecto, en el Área Los Bronces se realizará el desmantelamiento de la infraestructura superficial relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Además de sellado de túneles y ductos, de manera de evitar el acceso hacia la infraestructura subterránea.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 del EIA, los túneles y ductos de ventilación serán bloqueados mediante sellos sólidos en lugares determinados, de manera de evitar el acceso hacia la infraestructura subterránea. El sello puede ser construido ya sea por un entramado de madera o, alternativamente, enrocado volteado en la zona de los portales de entrada. Los ductos de ventilación deberán ser sellados mediante losas de hormigón, diseñadas y dimensionadas para tales efectos.

Por su parte, el Rajo Los Bronces permanecerá como una obra remanente posterior a la fase de cierre. Los taludes serán construidos en condiciones de estabilidad, a medida que se vaya terminando la actividad minera; si la configuración del rajo lo permite, se procurará habilitar taludes estables ante condiciones de sismo máximo.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la porción inicial de los túneles (250 m) y el rajo Los Bronces, se ubican principalmente en el dominio secundario (que es de baja permeabilidad), el cual, acorde con los resultados del modelo hidrogeológico el acuitardo se encuentra no saturado, con equipotenciales bajo la cota de los túneles

Cercano al punto de cierre de la microcuenca La Disputada se encuentra el muro cortafuga que intercepta todos los flujos subsuperficiales y subterráneos aguas arriba de dicho muro. Actualmente, estas aguas son incorporadas al proceso minero. Para la fase de cierre del Proyecto, se contempla que tanto el sistema de drenes del botadero, el muro cortafuga y la planta de neutralización, sean obras remanentes del Proyecto. De esta forma, las aguas captadas en el cierre, serán tratadas en la planta de neutralización de San Francisco, cuya capacidad aprobada es de 380 l/s (según RCA N° 151/1999, del proyecto “Recuperación de Cobre de Mineral de Baja Ley Los Bronces”).

Los tres impactos mencionados anteriormente corresponden a fases de construcción, operación y cierre respectivamente.

A continuación, se relata cómo fue tratada la materia sobre la componente **Hidrogeología** durante el proceso de evaluación, tanto para las fases de construcción, operación y cierre, en su conjunto:

Adenda

En respuesta 54, respecto a los posibles afloramientos en el túnel Los Sulfatos debido a la construcción de los nuevos túneles, el titular se refiere a que la construcción de los nuevos túneles se desarrollará, tal como sucede con el Túnel de Exploración Los Sulfatos, principalmente en dominio de roca primaria. Esto significa que solo atravesarán un tramo inicial dentro de roca secundaria, bajo la Microcuenca La Disputada. No obstante, lo anterior, y de acuerdo a la modelación numérica hidrogeológica realizada en la zona (Anexo C4-4 del EIA), la cota donde se proyectan los nuevos

túneles se encuentra por arriba de la superficie freática estimada y a mayor elevación que el Túnel de Exploración Los Sulfatos, desarrollándose así en zonas de no saturación.

Con el objeto de mostrar la situación descrita con anterioridad, en la Tabla AD-54-1 se señala la longitud final referencial de cada uno de los túneles proyectados, destacando el tramo estimado que será perforado en roca secundaria, dentro de la Microcuenca La Disputada, y el tramo restante en roca primaria hacia Yerba Loca.

TABLA AD-54-1: Excavación estimada en metros, generados por la construcción de Túneles Primarios del Área Los Bronces Subterráneo

Túnel	Excavación en roca secundaria [m]	Excavación en roca primaria [m]	Longitud total del túnel [m]
Túnel de acceso principal	125	5.280	5.405
Túnel de transporte mineral y relleno	250	5.410	5.660
Túnel de inyección de aire	220	4.890	5.110
Túnel de extracción de aire	370	4.930	5.300
TOTAL	965	20.510	21.475

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 54 Adenda

Por otra parte, y no obstante que los antecedentes y las evaluaciones efectuadas permiten asegurar que no se producirán eventos de afloramientos durante la construcción de túneles o durante la operación de la mina subterránea, de conformidad al principio de prevención solicitado. El titular hace referencia a las Tablas AD-54-2 y AD-54-3 de la Adenda donde se presentan un Plan de Contingencia que se hace cargo de un eventual afloramiento inducido de agua durante la operación, lo que se complementa al Plan presentado en Tabla C8-11 del capítulo 8 del EIA.

Se excluye explícitamente los eventuales afloramientos la Microcuenca La Disputada, por cuanto al igual que ocurre con el túnel de exploración Los Sulfatos, las aguas infiltradas se incorporarán a la operación. Lo anterior, se justifica en el hecho que los potenciales afloramientos son parte de la escorrentía que actualmente aflora en el rajo como “aguas del minero” o que es interceptada en el sector del muro corta fuga y devuelta a la operación, es decir, forma parte del abastecimiento de agua de la operación actual.

En respuesta 122, a solicitud de la autoridad se solicitó corregir el área de influencia para el recurso hídrico, entre ellos, Hidrogeología.

El titular señala que las quebradas de los Esteros Dolores y El Plomo no existen obras del Proyecto que pudiesen generar alteraciones directas o indirectas sobre las aguas superficiales y subterráneas, en cantidad y calidad, o afectando su ciclo hidrológico natural.

Lo anterior queda aún más claro si se observa la distribución espacial de esos dos esteros. En efecto, la confluencia de los Esteros El Plomo y Dolores que dan origen al río San Francisco, se produce aguas arriba de la confluencia de este último con la Quebrada La Disputada. Ahora bien, el muro cortafugas se ubica aguas arriba de la confluencia entre Quebrada La Disputada y río San Francisco. Además, dicho muro cortafugas corresponde al cierre del proyecto respecto del cual todas las obras se localizan aguas arriba de ese punto de cierre. Para mayor claridad, en la Figura AD-122-1 se indica la situación espacial de los cauces antes mencionados.

De acuerdo con los antecedentes expuestos en la línea base de hidrogeología, y al igual que ocurre con las aguas superficiales, las aguas subterráneas de la subcuenca Quebrada La Disputada están separadas y desconectadas de las de los esteros El Plomo y Dolores. En la Figura AD-122-1 se muestra tal desconexión según la ubicación del muro cortafugas respecto a los esteros El Plomo y Dolores.

Respecto de la parte alta de la Subsubcuenca Río Blanco, donde se ubican los rajos Don Luis y Sur Sur de Minera Andina, los antecedentes de su proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual” aprobado mediante la RCA N°1066/2019, indican que en los alrededores de la mina subterránea de Andina, el basamento se encuentra a una cota topográfica superior que el nivel piezométrico, formando así una barrera hidráulica (desconexión) para el flujo que proviene de la parte alta de la subsubcuenca, al sur de los rajos. Además, se debe considerar la existencia de túneles de drenaje que captan las aguas del rajo Sur Sur y que son conducidas al túnel Haulage que conecta con la mina subterránea de Andina, lo que provoca que el gradiente hidráulico se produzca hacia la mina subterránea, siendo esta un “sumidero”, tanto para las aguas provenientes de la parte alta de la subsubcuenca, como para las aguas que están aguas arriba del denominado Nodo 3.500 (aguas abajo del rajo Don Luis). Todo esto configura una condición hidráulica de las aguas

subterráneas, de no flujo en dicho punto, generándose de esta forma una “desconexión hidrogeológica” en el Nodo 3.500. El sistema de manejo de aguas de la División Andina de Codelco no forma parte del presente Proyecto en evaluación.

En virtud de los antecedentes no se modifican las áreas de influencias definidas para los componentes hidrología, hidrogeología y calidad de aguas subterráneas, en la Microcuenca La Disputada (definida hasta el muro cortafugas), parte alta de río Blanco (definida hasta Nodo 3.500 de Andina) y parte alta de Estero Yerba Loca (definida hasta confluencia con quebrada Chorrillos de El Plomo).



Fuente: respuesta 122 Adenda

En respuesta 127, también referida al área de influencia para Hidrogeología, se indica que el área de influencia definida por los sectores Microcuenca La Disputada y la parte alta de la Subsubcuenca Estero de la Yerba Loca, se consideran como el límite a partir del cual los efectos del Proyecto se consideran nulos. Para su definición, se ocuparon los criterios señalados en la guía de área de influencia del SEA, los cuales corresponden a el criterio HG- 1 “Características de las partes, obras y acciones del Proyecto que se desarrollen en forma subterránea” el cual considera obras o acciones del Proyecto que intervengan las napas subterráneas; y al criterio HG-2 “Descarga de acuíferos” cuyas características dependen del sistema hidrogeológico natural de las cuencas, lo cual a su vez obedece a factores geológicos, hidrológicos, meteorológicos, entre otros.

Para el caso de la Microcuenca La Disputada, a nivel de aguas subterráneas, este sector se considera como una cuenca cerrada, controlada operacionalmente en términos de flujos subsuperficiales y subterráneos, según lo aprobado ambientalmente para la operación de Los Bronces. El agua que recarga sobre la microcuenca infiltra rápidamente ocasionando un escurrimiento subsuperficial y subterráneo, que luego es capturado por el sistema de dewatering de la mina. Dicho sistema está conformado por una batería de pozos de bombeo y zanjas ubicadas alrededor del Rajo, y por el sistema de captación de aguas asociado al Botadero San Francisco, que en conjunto recirculan el agua subterránea a la operación minera.

Asimismo, todos los efluentes que se generen en el Proyecto serán recolectados y recirculados. En vista de ello, no se considera necesario realizar una expansión del Área de Influencia para dicho sector ya que no hay salida de agua desde la microcuenca La Disputada.

Finalmente, en base a lo solicitado en la presente consulta, “*se requerirá fundamentar, dado que los flujos salen del área de influencia estimada por el titular*”, es necesario enfatizar que el flujo de salida corresponde al flujo superficial y/o subsuperficial que escurre naturalmente (y de manera ajena a cualquier actividad relacionada con la explotación minera), tanto por el valle del Estero de la Yerba Loca, como por el dominio de roca fracturada. Dicho flujo responde a la condición hídrica natural de descarga de la quebrada, que no será impactado por el proyecto por lo que no se considera necesario realizar una expansión del Área de Influencia.

Adenda complementaria

En respuesta 270, se incorpora un monitoreo en las obras subterráneas durante la fase de construcción, con el objetivo de verificar la desconexión de la subcuenca La Disputada y la Subcuenca Estero Yerba Loca.

Lo anterior, se expone en la tabla ADC-270-1: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología (Fase de Construcción).

En respuesta 192, se informa que en cuanto al Túnel los Sulfatos el tramo que se ubica bajo la Microcuena La Disputada (zona activa del modelo), se desarrolla sus primeros 2400 m dentro de la unidad de roca fracturada, para seguidamente continuar el resto de su trazado en UH-3 hacia la parte alta de la microcuena estero Yerba Loca; esto indica que tanto la sección del túnel que atraviesa la UH-2 como la UH-3 (bajo la Microcuena La Disputada), fue representada en la modelación numérica.

En efecto, el modelo numérico de flujo entregó como resultado que no se presentarían flujos significativos desde la UH-3 en los periodos de modelación, siendo ello coincidente con la conceptualización del sistema hidrogeológico realizada en el marco del EIA. En particular, los resultados de la modelación numérica (modelo transiente calibrado, periodo 2006-2019) indicaron un caudal de infiltración promedio de 0,013 l/s para la sección del Túnel de Exploración Los Sulfatos existente emplazado en UH-3. Del mismo modo, tanto para el Caso Base como para el Escenario Con Proyecto (periodo 2020-2036) los resultados indican un caudal de infiltración promedio de 0,015 l/s.

En lo que respecta a los Túneles de Acceso Proyectados, el análisis del Escenario Con Proyecto indicó que no existiría drenaje en estas obras en las secciones que se desarrollan en la UH-2, y que no se presentarían flujos significativos en el trazado que atraviesa la UH-3 (9,8 km bajo la Microcuena La Disputada), estimándose un caudal de infiltración promedio de 0,024 l/s (periodo 2020-2036), en concordancia con la conceptualización del sistema hidrogeológico realizada en el marco del EIA.

En cuanto a la solicitud de la autoridad de incorporar el tramo completo del túnel los sulfatos en la modelación numérica, el titular responde que no lo estima necesario, por cuanto el resto de su extensión bajo la microcuena estero Yerba Loca, así como la totalidad de obras subterráneas del presente proyecto, se desarrollarán íntegramente en dominio de roca primaria (UH-3), donde tal como se demostró anteriormente mediante la modelación efectuada, no existirán flujos subterráneos significativos, asociado al Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, dichos flujos serían de 0,2 l/s y 0,1 l/s para el SLS-GW-9 y SLS-GW-10, respectivamente.

Adenda extraordinaria

En la respuesta 12, se indican los caudales de las unidades hidrogeológicas UH-2 y UH-3 en 0,0 y 0,024 l/s respectivamente, correspondientes a la zona de los túneles proyectados y el túnel exploración Los Sulfatos, sector de divisoria de aguas.

Al respecto se informa que los caudales citados corresponden a una estimación de los potenciales afloramientos provenientes desde las unidades UH-2 y UH-3 para los túneles proyectados, información que proviene de la respuesta a la observación 192 de la Adenda Complementaria (Ítem VII). En el caso del Túnel Los Sulfatos, es necesario indicar que esta obra forma parte del caso base del proyecto y no se esperan caudales de afloramientos adicionales, a los ya pronosticados en el caso base analizado, tal como se presenta en el resumen de la Tabla ADE-12-1 de esta respuesta.

Respecto del sistema primario (UH-3), corresponde a una unidad hidrogeológica donde las pruebas hidráulicas muestran que la permeabilidad es de magnitud muy baja a nula y el macizo rocoso no presenta conexiones con el resto de las unidades hidrogeológicas (transmisibilidad nula), por lo que corresponde a un basamento del sistema hidrogeológico, y siendo en el sistema secundario (UH-2) donde se transmite la escorrentía subterránea hacia las zonas de descarga. La demostración empírica del funcionamiento del sistema primario como basamento, está dado por la información del túnel Sulfatos (Hídrica, 2019), que no muestra ningún tipo de escurrimiento en todo el desarrollo de éste, en el sistema primario (UH-3).

En vista de lo anterior, este resultado obtenido desde el modelo numérico presentado en el Anexo ADC-23 de la Adenda Complementaria (Hídrica, 2019), es coherente con la interpretación del sistema primario en el modelo conceptual. Por lo que la representación de un caudal aflorado para “los túneles proyectados”, en un rango menor a 0,1 l/s en un tramo de 9,8 km, se interpreta como que sólo será factible encontrar algunos niveles de humedad, pero en ningún caso existirán escurrimientos de agua desde la roca primaria hacia los túneles, dada la naturaleza del sistema primario como medio de muy baja a nula permeabilidad y sin conexiones hidráulicas en el macizo rocoso (transmisibilidad nula). La Tabla ADE-12-1 que se muestra a continuación, presenta los resultados del balance hídrico de la modelación numérica (Hídrica, 2021), donde se muestra las estimaciones de los potenciales caudales de afloramiento para los túneles proyectados y túnel Los Sulfatos, tanto para el caso base como el

para la situación con proyecto, donde se aprecia para la situación proyectada, que no se espera afloramientos de agua que puedan ser conducidos al interior de los túneles proyectados por el proyecto en evaluación, tanto en la UH-2 como en la UH-3. Adicionalmente, se aprecia que, en la situación con Proyecto, el Túnel Los Sulfatos no presenta afloramientos adicionales a los ya considerados en el caso base.

Por lo tanto, en consideración de los antecedentes levantados en la actualización del modelo conceptual y numérico que fue actualizado en el Anexo ADC 23 (Hídrica, 2021) para la Adenda Complementaria, se señala que no es factible conducir ningún tipo de agua y tampoco hacer aprovechamiento físico de éstas, ya que no se prevé que se encuentren caudales que fluyan en las obras que se desarrollen en el sistema primario (UH-3). Con lo anteriormente expuesto, no resulta posible, ni se justifica contemplar la restitución de caudal indicado, ya que en términos concretos y físicos mensurables corresponde a un valor nulo.

TABLA ADE-12-1: Afloramientos Promedios Escenarios Caso Base y Caso Con Proyecto.

Componente	Caso Base			Caso Con Proyecto		
	2006-2019	2020-2022	2023-2036	2006-2019	2020-2022	2023-2036
Afloramientos Túnel de Exploración Los Sulfatos	18,8	10,3	7,1	18,8	10,3	7,1
UH2	18,8	10,3	7,1	18,8	10,3	7,1
UH3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Afloramientos Túneles de Acceso	-	-	-	-	0,0	0,0
UH2	-	-	-	-	0,0	0,0
UH3	-	-	-	-	0,0	0,0

Fuente: Elaboración Propia a partir de Tabla 4.1-1 y Tabla 4.2-1, Anexo ADC-23 de la Adenda Complementaria (Hídrica, 2019)

Fuente: Respuesta 12 adenda extraordinaria

En respuesta 74, el titular explica el motivo por el cual no acoge la solicitud de incluir todo el trazado del túnel Los Sulfatos en el dominio del modelo numérico, lo que incluiría la microcuenca de Yerba Loca. El titular señala que no es necesario modelar toda la extensión del Túnel de exploración los Sulfatos, ya que, según lo estipulado en el modelo conceptual, y a los antecedentes que se han presentado en el marco del EIA, se ha comprobado que existe una desconexión hidrogeología entre la Microcuenca La Disputada y la parte alta de la Subsubcuenca Estero Yerba Loca, cuyo sustento técnico fue presentado además como parte de la pregunta 61 de la Adenda Complementaria.

Impacto ambiental no significativo 10

Impacto CHG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por la construcción de obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.

Impacto OHIG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por la operación de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.

Impacto CIHG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por el desmantelamiento (cierre) de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.

Fase de construcción

El Proyecto ha sido diseñado para que todas sus obras en el Área Los Bronces Subterráneo se emplacen en el dominio primario, el cual se encuentra desconectado hidráulicamente del dominio secundario superior, separado por el contacto primario-secundario. El titular presenta información (Capítulo 3, en el Anexo C4-4 y en la Adenda del EIA) que avala la clasificación de las unidades hidrogeológicas

	<p>definidas en términos de sus permeabilidades, espesores y extensión. Dado lo anterior, la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las actividades del Proyecto es muy bajo y, por lo tanto, el parámetro se califica como Poco Probable.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La operación de las obras subterráneas podría producir una alteración de los niveles freáticos o de los flujos subterráneos, lo cual tendría efectos negativos sobre los recursos hídricos.</p> <p>Tanto el tramo de sistema de túneles de acceso y ventilación proyectados bajo la parte alta de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, así como el barrio cívico y rampa principal de acceso a la explotación de los caserones, se desarrollarán completamente en dominio primario, donde en la práctica la permeabilidad es nula y corresponde al basamento hidrogeológico, con características de acuifugo.</p> <p><u>Fase de cierre</u></p> <p>Corresponde a un impacto positivo bajo, no significativo. El cierre de las obras subterráneas proyectadas busca restituir en parte las condiciones iniciales del sistema hidrogeológico, para hacerlo más cercano a la condición sin Proyecto.</p> <p>Tanto el tramo de sistema de túneles de acceso y ventilación proyectados bajo la cuenca alta del Estero de la Yerba Loca, así como la explotación de los caserones, se desarrollan completamente en dominio primario donde no hay un almacenamiento de agua que presente una continuidad, y, por ende, tampoco es posible observar niveles piezométricos ni flujos subterráneos. Además, el “Modelamiento Numérico 3D Abaqus” (Anexo C4-12 del EIA), da cuenta de desplazamientos verticales que no sobrepasan los 0,3 cm., al año, resultantes de una deformación elástica de la roca, los cuales no generarán estructuras por las que pueda existir algún flujo preferencial alcanzando el dominio primario, ni generará cambios en las características del dominio secundario.</p> <p>El Proyecto ha sido diseñado para que todas sus obras en esta Área se emplacen en el dominio primario, el cual se encuentra desconectado hidráulicamente del dominio superior, separado por el contacto primario-secundario. El Titular presenta información robusta (Capítulo 3 del EIA) que avala la clasificación de las unidades hidrogeológicas definidas en términos de sus permeabilidades, espesores y extensión (Anexo C4-4 y ADENDA del EIA).</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Hidrogeología
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u></p> <p>El titular informa que durante la fase de construcción ninguna parte, obra y/o acción del Proyecto se llevará a cabo en el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca. En particular, el Proyecto no considera ninguna descarga de efluentes a cauces superficiales o aguas subterráneas en la subsubcuenca Estero Yerba Loca.</p> <p>El Proyecto, en su fase de construcción para el Área Los Bronces Subterráneo, contempla la ejecución de partes, obras y acciones subterráneas que pueden tener efectos en el componente Hidrogeología; en particular se considera la</p>

	<p>construcción de un tramo del sistema de túneles de acceso y ventilación, así como las obras que permiten iniciar la operación de mina subterránea (barrio cívico y rampa principal). La totalidad de estas partes, obras y acciones subterráneas se ejecutarán en roca primaria ubicada por debajo del contacto primario-secundario.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las partes, obras y acciones relevantes para evaluar los efectos en el componente Hidrogeología a causa de la operación del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo, corresponden al funcionamiento tanto de la mina subterránea como de la parte del sistema de túneles que se despliega bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de cierre</u> El Proyecto considera mantener las mismas medidas y acciones consideradas en el “Plan de Cierre de la Faena Minera Los Bronces” vigente, aprobado mediante Resolución Exenta N°1886 del 24 de julio del 2015 del SERNAGEOMIN, agregando las medidas, acciones y obras relacionadas a instalaciones existentes modificadas e infraestructura nueva. Durante la fase de cierre del Proyecto, en el Área Los Bronces se realizará el desmantelamiento de la infraestructura superficial relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Además de sellado de túneles y ductos, de manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación, cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p><u>Sector Yerba Loca</u>, se identificaron los siguientes impactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Impacto CHG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por la construcción de obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo. <p>Referente a este impacto el titular señala que ninguna parte, obra y/o acción del Proyecto se llevará a cabo en el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca. En particular, el Proyecto no considera ninguna descarga de efluentes a cauces superficiales o aguas subterráneas en la subsubcuenca Estero Yerba Loca.</p> <p>El Proyecto, en su fase de construcción para el Área Los Bronces Subterráneo, contempla la ejecución de partes, obras y acciones subterráneas que pueden tener efectos en el componente Hidrogeología; en particular se considera la construcción de un tramo del sistema de túneles de acceso y ventilación, así como las obras que permiten iniciar la operación de mina subterránea (barrio cívico y rampa principal). La totalidad de estas partes, obras y acciones subterráneas se ejecutarán en roca primaria ubicada por debajo del contacto primario-secundario.</p> <p>De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3 del EIA, el dominio primario está conformado por un macizo rocoso compacto de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico (unidad hidrogeológica UH-3). Esta unidad posee un nulo potencial hidrogeológico, presentando características de acuifugo.</p> <p>A partir de la información obtenida desde los sondajes hidrogeológicos desarrollados desde el interior del Túnel de Exploración Los Sulfatos, así como de piezómetros superficiales asociados a los estudios</p>	

de glaciares autorizados en la parte alta de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, el modelo hidrogeológico diferencia dos unidades hidrogeológicas que se encuentran desconectados (dominio primario y secundario), en el sentido que no se observa una condición hidrostática entre ellos. Entre ambos sistemas, se despliega una mineralización con presencia de yeso-anhidrita, que forma parte del contacto entre el dominio primario y secundario. Lo anterior permite establecer el dominio primario como basamento, en concordancia con el alto RQD obtenido. La infiltración normal que se genera a través de la roca secundaria llega hasta la roca primaria que actúa prácticamente como un piso impermeable, de tal forma que el agua subterránea que puede estar presente en el dominio secundario, escurre hacia cotas menores a través de cauces subterráneos preferenciales (que por lo general sigue la tendencia topográfica de superficie), a través de estructuras o la alteración misma de la roca secundaria (permeabilidad), la cual conforma un sistema de acuitardos en toda la zona de estudio.

Finalmente, señalar que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

El titular califica el impacto como no significativo.

- Impacto OHIG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por la operación de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.

Para evaluar los efectos en el componente Hidrogeología a causa de la operación del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo, corresponden al funcionamiento tanto de la mina subterránea como de la parte del sistema de túneles que se despliega bajo la cuenca alta del estero de la Yerba Loca. El diseño del Proyecto contempla que todas las obras anteriormente mencionadas se localicen en esta Área en el dominio primario, a una profundidad igual o mayor a 200 metros respecto de la superficie del terreno, y como mínimo a 100 metros bajo el límite inferior del dominio secundario.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 del presente EIA, el método de explotación de la mina subterránea, del tipo Sublevel Stopping, y en particular, su variante Sublevel Stopping con pilares y relleno de caserones, considera que una vez explotado un determinado caserón, éste sea relleno completamente con una mezcla de roca (proveniente del rajo) con una fracción de cemento, lo que dificultaría la ocurrencia de flujos preferenciales en el caserón cerrado, aunque ello se descarta considerando que los caserones se ubican en dominio primario, el cual presenta ausencia de agua por tener roca sana con un alto valor de RQD y con permeabilidades menores a 10-07 m/s. Asimismo, la operación en los túneles sólo considera transporte de materiales y personas sin acciones sobre la roca, distintas a las ya evaluadas para su fase de construcción.

El método de explotación subterráneo ha sido diseñado con dos niveles de producción (Lifts), conformados por módulos de caserones (o módulos de explotación que corresponde a una agrupación ordenada de caserones). Las dimensiones de los caserones es de 40 m x 40 m en la base x 240 m de altura como máximo, se definieron en base a las propiedades de la roca. Para la explotación de cada módulo, el Proyecto contempla dejar algunos caserones sin explotar para que cumplan la función de pilares, lo que permitirá dar estabilidad adicional a cada módulo. Además, se ha definido que el techo de los caserones del nivel superior mantenga un pilar de techo de al menos 100 m respecto al contacto primario/secundario (conformado por anhidrita) del yacimiento.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3 de este EIA, el dominio primario está conformado por un macizo rocoso compacto de alta calidad geotécnica, por lo tanto, nulo potencial hidrogeológico.

Los resultados del análisis de desplazamientos verticales en superficie producto de la simulación de la excavación y relleno de los caserones al año 2036 que se presentan en el “Modelamiento Numérico 3D Abaqus” (ver Anexo C4-12), dan cuenta de desplazamientos verticales que no sobrepasan los 3,0 cm resultantes de una deformación plástica de la roca, al término de la vida útil del Proyecto. En consecuencia, desde el punto de vista geotécnico, la operación de la mina subterránea no generará estructuras por las que pueda existir algún flujo preferencial alcanzando el dominio primario, considerando además que la cuenca presentará una estabilidad relativa o de equilibrio morfodinámico asociado al dominio secundario en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

A partir de la información obtenida desde los sondajes hidrogeológicos desarrollados desde el interior del Túnel de Exploración Los Sulfatos, así como de piezómetros superficiales asociados a los estudios

de glaciares autorizados en la parte alta de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, el modelo hidrogeológico diferencia dos unidades hidrogeológicas que se encuentran desconectados (dominio primario y secundario), en el sentido que no se observa una condición hidrostática entre ellos. Entre ambos sistemas, se despliega una mineralización con presencia de yeso-anhidrita, que forma parte del contacto entre el dominio primario y secundario. Lo anterior permite establecer el dominio primario como basamento, en concordancia con el alto RQD obtenido. La infiltración normal que se genera a través de la roca secundaria llega hasta la roca primaria que actúa prácticamente como un piso impermeable, de tal forma que el agua subterránea que puede estar presente en el dominio secundario, escurre hacia cotas menores a través de cauces subterráneos preferenciales (que por lo general sigue la tendencia topográfica de superficie), a través de estructuras o la alteración misma de la roca secundaria (permeabilidad), la cual conforma un sistema de acuitardos en toda la zona de estudio.

El titular califica el impacto como no significativo.

- Impacto CIHG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por el desmantelamiento (cierre) de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo

Las medidas y actividades que se consideran llevar a cabo durante la fase de cierre del Proyecto tienen como objetivo otorgar una condición segura al área del Proyecto y a las obras remanentes, proteger el medio ambiente y evitar accidentes después del término de las operaciones, garantizando la estabilidad física y química asociado a la faena minera. El Proyecto considera mantener las mismas medidas y acciones consideradas en el “Plan de Cierre de la Faena Minera Los Bronces” vigente, aprobado mediante Resolución Exenta N°1886 del 24 de julio del 2015 del SERNAGEOMIN, agregando las medidas, acciones y obras relacionadas a instalaciones existentes modificadas e infraestructura nueva (en el caso de esta Área, toda la infraestructura es nueva).

La explotación de Los Bronces Subterráneo llegará a su término con el relleno del último caserón, dando paso a la fase de cierre. Durante la fase de cierre del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo, se desmantelará la infraestructura relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Las estructuras que no representen riesgos posteriores en general, se dejarán.

Los túneles y ductos de ventilación serán bloqueados mediante sellos sólidos en lugares determinados, de tal manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas. El sello puede ser construido ya sea por un entramado de madera o, alternativamente, enrocado volteado en la zona de los portales de entrada. Los ductos de ventilación deberán ser sellados mediante losas de hormigón, diseñadas y dimensionadas para tales efectos.

Los resultados del análisis de desplazamientos verticales en superficie, producto de la simulación de la excavación y relleno de los caserones al año 2036, que se presentan en el “Modelamiento Numérico 3D Abaqus” (Anexo C4-12), dan cuenta de desplazamientos verticales que no sobrepasan los 3,0 cm., al año 2036 (término de la vida útil del Proyecto), resultantes de una deformación plástica de la roca. En consecuencia, desde el punto de vista geotécnico, la operación de la mina subterránea no generará estructuras por las que pueda existir algún flujo preferencial alcanzando el dominio primario, considerando además que la cuenca presentará una estabilidad relativa o de equilibrio morfoodinámico asociado al dominio secundario en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

A partir del modelo hidrogeológico conceptual diferencia dos sistemas hidrogeológicos que se encuentran desconectados (dominio primario y secundario), en el sentido que no se observa una condición hidrostática entre ellos. Entre ambos sistemas se despliega una mineralización con presencia de yeso-anhidrita, que forma parte del contacto entre el dominio primario y el secundario, y que implica una barrera para las aguas subterráneas que puedan venir desde el dominio secundario. La infiltración normal que se genera a través de la roca secundaria llega hasta la roca primaria que actúa prácticamente como un piso impermeable. Por lo tanto, es sobre el límite superior del dominio primario que escurre el agua orientándose hacia cotas menores a través de cauces subterráneos preferenciales, tal como ocurriría en una topografía superficial.

A continuación, se presentan los hechos de cómo fue tratada la materia sobre la componente **Hidrogeología para el sector Yerba Loca** durante el proceso de evaluación, tanto para las fases de construcción, operación y cierre, en su conjunto:

Adenda

En la respuesta 48, se indica la profundidad y condiciones constructivas del sistema de túneles y porque no se afectaría al Santuario de la Naturaleza “Fundo Yerba Loca”. Los túneles se encuentran localizados en roca primaria con ausencia de agua de superficie en este dominio, no se espera interacción con las dinámicas hidrológicas e hidrogeológicas del Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca, descartándose, por tanto, alguna afectación del mismo, en su componente hídrica.

En la Figura AD-48-7: Vista en Planta Túnel de Acceso Principal, donde muestra una planta y un perfil longitudinal, respectivamente, del “Túnel de Acceso”, en donde se muestra, también, el contorno en planta y en perfil del Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca. Además, se indican las distancias desde el túnel a la superficie. La sección transversal del túnel es de 9 x 6 m² y su longitud es de 5.400 m. Y una Figura AD-48-8: Vista longitudinal Túnel de Acceso Principal, donde se presenta una planta y un perfil longitudinal, respectivamente, del túnel de Transporte de Mineral y Relleno, túnel común de 6 x 8 m² de sección transversal y 3.200 m de longitud.

La mínima distancia entre los túneles a construir y la superficie del Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca corresponderá a 170 m, de los cuales 100 m estarán en roca primaria, la que es de excelente calidad geotécnica e impermeable. Por otro lado, la fortificación con que se construye los túneles permite asegurar su estabilidad, resguardando de esta forma que el desarrollo de los túneles no afectará el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca.

En la respuesta 554, se indica que de acuerdo a lo señalado en el Anexo C4-4 del EIA, acorde con la geología y conformación de las unidades descritas, existe una desconexión hidrogeológica entre la Microcuenca La Disputada (donde se ubica el rajo Los Bronces) y la Subsubcuenca Estero Yerba Loca. Dicha desconexión permitió en el EIA realizar análisis por separado de los eventuales efectos del Proyecto en la Microcuenca La Disputada y en la Subsubcuenca Estero Yerba Loca.

Respecto de la Subsubcuenca Estero Yerba Loca, el Proyecto, en su fase de construcción para el Área Los Bronces Subterráneo, contempla la construcción de un tramo del sistema de túneles de acceso y ventilación, así como las obras que permiten iniciar la operación de fase subterránea (barrio cívico y rampa principal), que se ubicarán en la roca secundaria de la Microcuenca La Disputada (900 metros). El resto de las partes, obras y acciones subterráneas se ejecutarán en roca primaria ubicada por debajo del contacto primario-secundario. Además, y tal como se explicó en el Capítulo 1 del EIA, la construcción de los túneles y de las obras que dan inicio a la fase subterránea (barrio cívico y rampa principal), será controlada de manera de mantener las propiedades hidrogeológicas de la roca secundaria. Adicionalmente, en la respuesta de la pregunta 557 se detalla la ubicación del sistema de túneles de acceso y ventilación respecto al contacto primario-secundario.

Conforme a los antecedentes presentados tanto en el Capítulo 3 del EIA, como en el modelo hidrogeológico conceptual (Anexo C4-4 del EIA), el dominio primario está conformado por un macizo rocoso compacto de alta calidad geotécnica y, por lo tanto, de nulo potencial hidrogeológico con características de acuifugo, esto quiere decir que no existe posibilidad de conexión tanto hidrológica como hidrogeológica con la dinámica superficial, debido a las muy bajas permeabilidades y capacidad de almacenamiento de la roca primaria.

Entre este sistema (primario), y el inmediatamente superior (secundario), se despliega una mineralización con presencia de yeso-anhidrita (la anhidrita se encuentra completamente ausente en la zona superior de mineralización secundaria), la cual se asocia a importantes cambios fisicoquímicos de las rocas y de la mineralización presente que determinan las diferencias en las características geotécnicas y de permeabilidad.

En consecuencia, no es necesario un modelo numérico para la porción del área de influencia que se encuentra en la Subsubcuenca Estero Yerba Loca, dada la desconexión hidráulica entre la unidad que aloja las obras del Proyecto y la unidad que permitiría eventuales flujos subsuperficiales y entre la Microcuenca Estero La Disputada y la Subsubcuenca Estero Yerba Loca. Por lo tanto, se mantiene la calificación de los impactos “Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea en el Área Los Bronces” CHG-1; y “Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la Subsubcuenca del estero de la Yerba Loca por la construcción de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo” CHG-2, ambos para la fase de construcción.

En la respuesta 717, se complementa el monitoreo hidrogeológico, con niveles y calidad en el Estero Yerba Loca en Piedra Carvajal. Asimismo, se implementará también un Plan de Contingencia para el control de un eventual ingreso de agua al túnel desde el sector de roca primaria, tanto para la etapa de construcción como de la operación. Tabla AD-717-1: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología (Fase de Operación) de la Adenda.

Adenda complementaria

En lo que respecta a la desconexión hidrogeológica con la cuenca de Yerba Loca, las obras, partes o acciones del proyecto se desarrollaran en el dominio primario y que el agua que escurre eventualmente durante la época de deshielo por la roca secundaria, drena rápidamente hacia el Estero Yerba Loca. Debido a lo anterior no habría efectos en la cantidad de recurso hídrico que escurra hacia el cauce superficial. debido a lo anterior, se le pide al titular precisar esta información señalando, específicamente el lugar donde ocurren los eventuales escurrimientos, cantidad y hacia donde se dirigen junto con indicar el emplazamiento de las obras subterráneas y las unidades hidrogeológicas. El titular responde que las evidencias de escurrimientos eventuales en la roca secundaria se constatan desde las mediciones efectuadas en los piezómetros habilitados en la superficie de la parte alta de la microcuenca del estero Yerba Loca.

Por un lado, los piezómetros ubicados en Paloma Alta presentaron una tendencia marcadamente estacional. El sondaje LBUGS17-03, habilitado en roca fracturada, se encuentra seco para todo el periodo y el LBUGS17-04, habilitado en depósito sedimentario, presentó nivel solo en el periodo de deshielo, manteniéndose seco el resto del año. Por su parte, el piezómetro LBUGS18-02 en Paloma Baja, se encuentra seco durante la mayor parte del año, recibiendo aporte y registrando nivel solo en el período de deshielo entre noviembre y diciembre o enero.

Respecto al sector Sulfatos Bajo, ubicados a una menor cota, los sondajes LBUGS17_01 y LBUGS17_02 la presencia de niveles freáticos durante todo el periodo de monitoreo, tanto en relleno sedimentario como en roca fracturada. Cabe señalar que todos los gráficos de niveles han sido entregados como parte de la actualización del Modelo Hidrogeológico Conceptual, entregado como parte del Anexo ADC-23 del Ítem I de la Adenda Complementaria.

Con lo anterior, entre estas ubicaciones, debido a las variaciones estacionales producto del deshielo, existe una zona de saturación variable donde se moviliza el agua subterránea a través de la sobrecarga y roca fracturada (dominio secundario, fuera del área de la Fase Subterránea), siguiendo la tendencia topográfica, permitiendo así que ocurran “escurrimientos eventuales” que alimentan a los esteros existentes, Yerba Loca y Chorrillos del Plomo. Estos afloramientos se estiman ocurrirían en la base de las quebradas existentes, y en sectores donde el contacto primario-secundario se encuentre muy cercano a la superficie, como lo confirman el sector denominado Las Cascadas y las zonas de vegas y bofedales existentes en el estero Yerba Loca sobre el cauce del Estero Yerba Loca.

Para el caso de la parte alta de la microcuenca Estero Yerba Loca, el contacto primario secundario, definido en base a los mapeos de los sondajes de exploración PALSUL en el sector de Yerba Loca, tal como se describe en la respuesta AD- 204 de la Adenda, se identificó a una profundidad promedio de 70m desde la superficie del terreno. También se realizó una campaña de sondajes hidrogeológicos desde el Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, donde todos los sondajes ubicados bajo la microcuenca de Yerba Loca se encontraron roca primaria, y no llegaron a roca secundaria, incluso cuando se llegó hasta los 100 m de superficie. Este contacto, sigue la morfología de la divisoria de cuencas, favoreciendo la desconexión de estas, por lo tanto, todo el sector del Túnel existente, así como los túneles y caserones a futuro ubicados debajo del sector de Yerba Loca o los glaciares, están diseñados en roca primaria, sin ningún tipo de conexión hidrogeológico con la superficie o aguas en las rocas secundarias. Lo anterior es corroborado por la condición actual del Túnel de Exploración Los Sulfatos existente y los sondajes hidrogeológicos realizados, los cuales no presentan flujos de agua con elementos de la calidad de agua registrada en la superficie.

Adenda Extraordinaria

En la respuesta 70, se justifica la no realización de un modelo a la totalidad del túnel Los Sulfatos, dado que los resultados que aportó en el Adenda complementaria solo se modelaron los 0,36 km bajo la Microcuenca La Disputa de los 5,51 km totales del túnel de exploración los sulfatos, lo que equivale a solo un 6,5% del túnel, y que luego el titular extrapola los resultados de ese 6,5% del túnel al 93,5% restante.

El titular responde que según lo estipulado en el modelo conceptual, y a los antecedentes que se han presentado en el marco del EIA y sus Adendas, se ha comprobado que existe una desconexión

hidrogeológica entre la Microcuenca La Disputada y la Microcuenca del Estero Yerba Loca, lo que sumado a la desconexión entre el dominio primario y secundario en Yerba Loca, sustentan que el Túnel de exploración Los Sulfatos, así como los futuros túneles y Fase subterránea, en su tramo bajo dominio primario en Yerba Loca queden ampliamente representados por el modelo hidrogeológico conceptual realizado, no siendo requerida su incorporación en un modelo numérico para evaluar potenciales efectos en dominio secundario o superficie en Yerba Loca, ya que no existirá interacción alguna entre el la Fase subterránea y el Santuario de La Naturaleza Yerba Loca.

Justifica lo anterior por cuanto el objetivo de realizar una estimación del potencial caudal de infiltración del Túnel de Exploración Los Sulfatos existente en el trazado emplazado en UH-3, y de los nuevos Túneles de Acceso Proyectados, en la Respuesta 192 de la Adenda Complementaria se utilizaron los resultados del modelo numérico Los Bronces para determinar tasas de infiltración y se aplicaron sobre el trazado completo de las obras en la unidad primaria. Los resultados de dichas estimaciones son despreciables, no representando flujos significativos en UH-3, y siendo coincidente con la conceptualización del sistema hidrogeológico.

Ante lo anterior, el titular hace mención a su compromiso voluntario en el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, que su conjunto conforman un “*Monitoreo Integral de los objetos de protección en Yerba Loca*”.

Sin perjuicio de lo anterior, la caracterización de la zona de estudio en sus líneas base incorporo un análisis hidrológico de la parte alta de la Subsubcuenca del Estero Yerba Loca, mediante un modelo numérico desarrollado en WEAP y entregado como Anexo AD-255-1 de la Adenda, cuyos resultados se utilizaron en el modelo conceptual hidrogeológico del Anexo C4-4 del EIA, actualizado después en el Anexo ADC-23 de la Adenda Complementaria. De aquello se obtiene un balance hídrico de la cuenca para el periodo 2006-2016, donde la generación de escorrentía, depende de eventos de precipitación solida o liquida (Pp), y se transmite a caudal basado en la formación de flujos subsuperficiales (Qss), escorrentía superficial (Qs) y flujo base (Qb).

A través de la tabla ADE-71-1, presenta el Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de construcción., tabla ADE-71-2, Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Operación.

Respuesta 274, en el marco de mantener la disponibilidad hídrica del recurso agua, se informa un compromiso voluntario contenido en el capítulo 11 del EIA, sobre el plan de seguimiento voluntario de Hidrogeología contenido en la tabla ADC-274-3.

A través de oficio Ord. N° 99, de 3 de diciembre de 2021, la Dirección General de Aguas, ha solicitado precisar el monitoreo propuesto en el sector de Yerba Loca. El detalle de la solicitud es abordado en el numeral 12 del presente informe consolidado.

De igual modo sobre los compromisos voluntarios de seguimiento señalados, el Servicio Nacional de Geología y Minería a través de oficio Ord. N° 2374, de 23 de noviembre de 2021, ha presentado especificaciones las cuales son detalladas en Considerando 12 de la presente Resolución.

<p>Impacto ambiental no significativo 11</p>	<p>Impacto CCASB-1: Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad fisicoquímica de aguas subterráneas por las obras subterráneas.</p> <p>Impacto OCASB-1: Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas por las obras subterráneas.</p> <p>Impacto CICASB-1: Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas por las obras subterráneas.</p> <p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe al recurso de agua en su calidad por la alteración fisicoquímica de aguas subterráneas por obras subterráneas.</p>
---	---

	<p>La construcción del Proyecto podría producir una alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas.</p> <p>El Proyecto ha sido diseñado para no generar descargas al ambiente y considera recircular para las faenas de construcción o la operación actual, todas las aguas que se utilicen en la fase de construcción. Debido a lo anterior, la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las partes, obras y acciones de construcción del Proyecto es muy bajo.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La operación de las obras subterráneas podría producir una alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas, lo cual tiene un carácter negativo en el recurso hídrico.</p> <p>El Proyecto considera que todas las aguas que se utilicen serán recirculadas al interior de la operación de Los Bronces Subterráneo. Además, durante la explotación de los caserones, no confluirán los tres elementos esenciales para la generación de aguas ácidas (asociados a presencia de agua, presencia de oxígeno y la litología), ya que al rellenar los caserones se evita el contacto de la roca con aire, evitando el proceso de oxidación, lo cual se suma a la no presencia de agua en el dominio primario.</p> <p><u>Fase de cierre</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades de cierre del Proyecto (cierre del sistema de túneles y el cese del riego y del bombeo) podrían producir una alteración de la calidad físico-química en el sentido de mejoramiento de la calidad de aguas subterráneas. Dado que a nivel subterráneo las divisorias de aguas se replican respecto de lo que se observa en superficie, los efectos no llegarían más allá de la cuenca de la Quebrada La Disputada, considerando el muro cortafuga, mientras que el caso de Los Bronces Subterráneo, el Proyecto se desarrolla sólo en el dominio primario bajo la parte alta de la subsubcuenca Estero Yerba Loca, el cual corresponde al sistema hidrogeológico más profundo con menor permeabilidad y sin presencia de agua. El cierre del sistema de túneles y el cese del riego y del bombeo en el Área Los Bronces, podría provocar cambios en el sentido de mejoramiento de la calidad de las aguas, En tanto, en el Área Los Bronces Subterráneo dado el emplazamiento de las obras a cerrar, en dominio secundario, no hay almacenamiento de agua cuya calidad pudiera verse afectada.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Calidad de Aguas Subterráneas
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u> La excavación de todos los túneles del Proyecto, mediante aplicación de perforación y tronaduras.</p> <p><u>Fase de operación</u> Las partes, obras y acciones relevantes para evaluar los efectos en el componente Hidrogeología a causa de la operación del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo, corresponden al funcionamiento tanto de la mina subterránea</p>

	<p>como de la parte del sistema de túneles que se despliega bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de cierre</u></p> <p>Proyecto considera mantener las mismas medidas y acciones consideradas en el “Plan de Cierre de la Faena Minera Los Bronces” vigente, aprobado mediante Resolución Exenta N°1886 del 24 de julio del 2015 del SERNAGEOMIN, agregando las medidas, acciones y obras relacionadas a instalaciones existentes modificadas e infraestructura nueva. Durante la fase de cierre del Proyecto, en el Área Los Bronces se realizará el desmantelamiento de la infraestructura superficial relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Además de sellado de túneles y ductos, de manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación, cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto	Tabla 5.2 Tabla 6.2.2
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>Agua subterránea</p> <p>➤ Impacto CCASB-1: Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad fisicoquímica de aguas subterráneas por las obras subterráneas.</p> <p>El Proyecto considera mantener la cantidad de extracción de aguas frescas (que se encuentran en el Río San Francisco, en el Estero Ortiga y en el Estero Riecillos). Asimismo, no considera ninguna descarga de efluentes a cauces superficiales o aguas subterráneas. Dicho lo anterior, las partes, obras y acciones relevantes para evaluar los efectos en este componente a causa de la construcción del Proyecto corresponden a la construcción del sistema de túneles para la explotación subterránea (compuesto por un túnel para el acceso del personal, materiales y equipos; un túnel para la extracción del mineral explotado; y dos túneles para el sistema de ventilación, considerándose uno para la inyección de aire y otro para la extracción).</p> <p>Solo los portales y los primeros 250 m., de los túneles de la Fase Subterránea se desarrollarán en dominio secundario, de baja permeabilidad, a diferencia de lo observado en el Túnel de exploración Los Sulfatos, que en un tramo de aproximadamente 2,3 km intercepta el acuitardo del dominio secundario, pues éste túnel se ubica a cota más baja que la cota en la que se construirán los túneles para la Fase Subterránea. A partir de los 250 m., los túneles se proyectan en dominio primario, desde Disputada hasta la zona de la mina subterránea en la parte alta de la microcuenca Yerba Loca.</p> <p>De acuerdo a lo señalado en el Anexo C4-4, desde el punto de vista hidrogeológico, en el área de influencia se identifica la existencia de tres unidades hidrogeológicas principales: relleno sedimentario no consolidado tanto de origen natural como antrópico (UH-1), roca secundaria (UH-2) y roca primaria (UH-3). La UH-1 corresponde a una unidad permeable parcialmente saturada con flujos estacionales, o seca (UH-1); la UH-2 corresponden a una unidad condicionada por la presencia de estructuras o alteración misma de la roca y cuya recarga está limitada por el Permafrost; la UH-3 corresponde al basamento rocoso impermeable, ubicado por debajo del contacto primario-secundario, con nulo potencial hidrogeológico, presentando características de acuifugo. En general, los flujos eventuales siguen la topografía de los cauces superficiales.</p> <p>Ahora bien, en el sector de Los Bronces no hay unidades sedimentarias saturadas y la UH-2 se encuentra parcialmente saturada, y es controlada por las obras de la operación Los Bronces, por lo que dicha cuenca mantiene un control operacional. De esta forma, el modelo hidrogeológico desprende que, en la microcuenca de La Disputada, el agua subterránea transcurre desde los bordes noreste y sureste de la microcuenca hacia el rajo.</p> <p>De acuerdo a lo indicado en Anexo C4-5 del EIA, la roca presente en la sección de los túneles que se construirá en el Área Los Bronces, presenta un bajo o nulo potencial de generación de aguas ácidas.</p>	

Por su parte, el tramo de los túneles que se construirá en el Área Los Bronces Subterráneo se desplegará en dominio primario, sin presencia de agua y con una muy baja capacidad de transmitirla, por lo que, a pesar del potencial de drenaje ácido de la roca primaria, al no tener presencia de agua, se tendrá un bajo o nulo potencial de generación de aguas ácidas.

Así se concluye que el impacto por una eventual alteración en la calidad de las aguas no es significativo.

- Impacto OCASB-1: Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas por las obras subterráneas.

Las partes, obras y acciones relevantes para evaluar los efectos en el componente Calidad del Agua Subterránea a causa de la operación del Proyecto en el Área Los Bronces, corresponden al funcionamiento del tramo inicial del sistema de túneles para la explotación subterránea (compuesto por un túnel para el acceso del personal, materiales y equipos; un túnel para la extracción del mineral explotado; y un par de túneles para el sistema de ventilación, considerándose uno para la inyección de aire y otro para la extracción) y las ampliaciones oriente y poniente del rajo. Por su parte en el Área Los Bronces Subterráneo, las obras y actividades corresponden al funcionamiento tanto de la mina subterránea como de la parte del sistema de túneles que se despliega bajo la cuenca alta del estero de la Yerba Loca, cuyo diseño del Proyecto contempla que todas las obras anteriormente mencionadas, se localicen en esta Área en el dominio primario, a una profundidad igual o mayor a 200 metros respecto de la superficie del terreno, y como mínimo a 100 metros bajo el límite inferior del dominio secundario.

Se debe tener en consideración, que la mayor parte de los túneles, se desarrollarán principalmente en dominio primario, además de tener en consideración la existencia del contacto primario - secundario, correspondiente a aquella superficie, o zona, donde dejan de tener efecto los procesos supérgenos (secundarios) de enriquecimiento de cobre, y, bajo la cual, sólo se evidencian los efectos de los procesos hipógenos (primarios) de mineralización (más antecedentes en el Anexo C4-4), el cual separa la interacción hidrogeológica entre el dominio primario y secundario.

Asimismo, de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 del EIA, el método de explotación de la mina subterránea, del tipo Sublevel Stopping, y en particular, su variante Sublevel Stopping con pilares y relleno de caserones, considera que una vez explotado un determinado caserón, éste sea relleno completamente con una mezcla de roca (proveniente del rajo) con una fracción de cemento, lo que dificultaría la ocurrencia de flujos preferenciales en el caserón cerrado, aunque ello se descarta considerando que los caserones se ubican en dominio primario, el cual presenta ausencia de agua por tener roca sana con un alto valor de RQD y con permeabilidades, en general, menores a 10⁻⁰⁷ m/s. Asimismo, la operación en los túneles sólo considera transporte de materiales y personas sin acciones sobre la roca, distintas a las ya evaluadas para su fase de construcción.

El Anexo C4-4 del EIA, también señala que en el contacto entre el dominio primario y secundario se despliega una mineralización con presencia de yeso-anhidrita que implica el sello de las estructuras en el dominio primario que puedan venir desde el dominio secundario. La infiltración normal que se genera a través de la roca secundaria llega hasta la roca primaria que actúa prácticamente como un piso impermeable. Por lo tanto, es sobre el límite superior del dominio primario que se da flujos de agua en un medio definido como acuitardo, orientándose hacia cotas menores a través de cauces subterráneos preferenciales, tal como ocurriría en una topografía superficial.

Ahora bien, en el sector de Los Bronces no hay unidades sedimentarias saturadas y la UH-2 se encuentra parcialmente saturada, y es controlada por las obras de la operación Los Bronces, por lo que dicha cuenca mantiene un control operacional. De esta forma, el modelo hidrogeológico desprende que, en la microcuenca de La Disputada, el agua subterránea transcurre desde los bordes noreste y sureste de la microcuenca hacia el rajo.

Por otra parte, de acuerdo a lo indicado en Anexo C4-5, la roca presente en la sección de los túneles que se construirá en el Área Los Bronces, presenta un bajo o nulo potencial de generación de aguas ácidas. Por su parte, el tramo de los túneles que se construirá en el Área Los Bronces Subterráneo, se desplegará en dominio primario, sin presencia de agua y con una muy baja capacidad de transmitirla, por lo que, a pesar del potencial de drenaje ácido de la roca primaria, al no tener presencia de agua, se tendrá un bajo o nulo potencial de generación de aguas ácidas.

Por lo anterior el impacto se califica como no significativo.

- Impacto CICASB-1: Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas por las obras subterráneas.

Durante la fase de cierre del Proyecto, en el Área Los Bronces se realizará el desmantelamiento de la infraestructura superficial relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Además de sellado de túneles y ductos, de tal manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas.

La explotación de Los Bronces Subterráneo llegará a su término con el relleno del último caserón, dando paso a la fase de cierre. Durante la fase de cierre del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo, se desmantelará la infraestructura relacionada con la explotación subterránea, el abastecimiento de agua y de energía. Las estructuras que no representen riesgos posteriores en general, se dejarán.

Los túneles y ductos de ventilación serán bloqueados mediante sellos sólidos en lugares determinados, de tal manera de evitar el acceso hacia las labores subterráneas. El sello puede ser construido ya sea por un entramado de madera o, alternativamente, enrocado volteado en la zona de los portales de entrada. Los ductos de ventilación deberán ser sellados mediante losas de hormigón, diseñadas y dimensionadas para tales efectos.

Respecto a los caserones cerrados, cabe recordar que su método de relleno en la fase de operación considera una mezcla de roca (proveniente del rajo), con una fracción de cemento, lo que dificultaría la ocurrencia de flujos preferenciales en el caserón cerrado, aunque ello se descarta considerando que los caserones se ubican en dominio primario, el cual presenta ausencia de agua por tener roca sana con un alto valor de RQD y con permeabilidades menores a 10^{-07} m/s.

Por su parte, el Rajo Los Bronces Ampliado permanecerá como una obra remanente posterior a la fase de cierre. Los taludes serán construidos en condiciones de estabilidad, a medida que se vaya terminando la actividad minera; si la configuración del rajo lo permite, se procurará habilitar taludes estables ante condiciones de sismo máximo. Donde sea posible, la escorrentía superficial será permanentemente desviada evitando que ingrese al rajo, siempre y cuando no se adviertan la generación de aguas mina, en cuyo caso, el confinamiento de las aguas tendrá un manejo conforme a lo aprobado.

Dado lo señalado en las evaluaciones de impacto de este componente para las fases de construcción (impacto CCASB-1) y de operación (impacto OCASB-1), el Proyecto no generará aguas ácidas ni estructuras que ocasionen rutas preferenciales para el movimiento a aguas subterráneas. En particular, dado que los caserones se encontrarán rellenos completamente con una mezcla de material de lastre (proveniente del rajo) con una fracción de cemento, se dificultará la ocurrencia de flujos preferenciales en dicho sector y de generación de aguas ácidas.

Por su parte, el muro cortafuga constituye una obra remanente del Proyecto en la fase de cierre y post-cierre. Tal como se indicó en el impacto anterior (CIHIG-1) en el escenario más desfavorable, aflorará en el muro un flujo total de 145 l/s. El Proyecto contempla tratar la totalidad de dicho flujo en la planta de neutralización, la cual tiene una capacidad suficiente, y luego de ello descargar las aguas tratadas al río San Francisco. Cabe decir que los 145 l/s fueron obtenidos en un escenario conservador, en el que se consideró una cota de pitlake correspondiente al año 2136, sin embargo, dado que este proyecto no presenta cambios al plan de cierre, la planta neutralizadora funcionará por el periodo de tiempo autorizado en el marco de dicho plan.

El impacto es calificado como no significativo.

A continuación, se presentan los hechos de cómo fue tratada la materia sobre la componente **Calidad de las Aguas Subterráneas** durante el proceso de evaluación, tanto para las fases de construcción, operación y cierre, en su conjunto:

Adenda

En respuesta 431, se informa que el titular cuenta con un Plan de Cierre vigente, aprobado mediante Resolución Exenta N°1886/2015. Las medidas establecidas en este plan se fundamentan en lograr durante la fase de cierre las condiciones que garantizan la estabilidad química y física en el largo plazo. En este contexto, respecto a la estabilidad física, los taludes mantendrán los taludes finales de la fase de operación, es decir, físicamente estables. Respecto a la estabilidad química del rajo, el plan de cierre de la operación Los Bronces, considera el tratamiento de las aguas de contacto en la microcuenca La Disputada mientras sea necesario, de manera de alcanzar un equilibrio fisicoquímico en el punto de monitoreo de salida del área Los Bronces. El mecanismo de fiscalización de calidad de agua en el punto de salida del área Los Bronces, será dallado en el plan de cierre en la tramitación sectorial correspondiente, incluyendo aquellas eventuales optimizaciones que se requieran para contar con un proceso de cierre óptimo en términos de costo y efectividad para el medio ambiente.

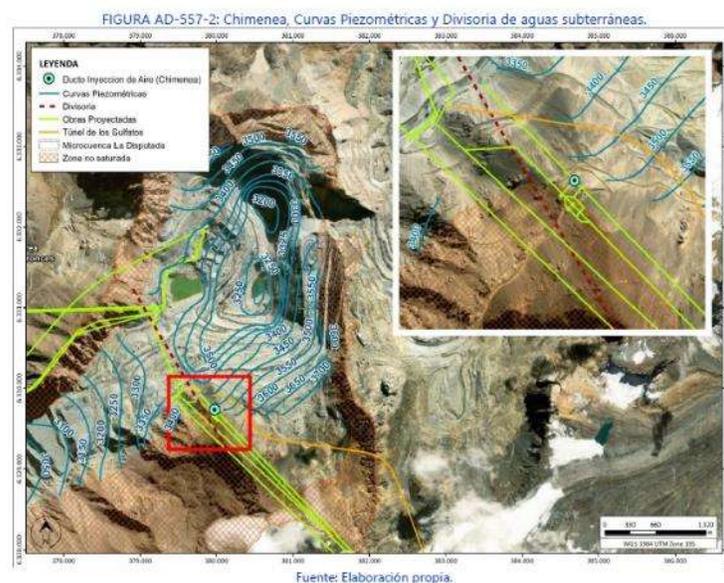
En base a los antecedentes expuestos y en función de los requisitos normativos de la Ley N°20.551/2011, su reglamento D.S. N°41/2012 y la Guía de Trámite PAS 137 del Servicio de Evaluación ambiental, se presenta en Anexo AD-431, de la presente Adenda, la evaluación de riesgos asociada a las medidas que serán aplicadas a instalaciones no remanentes.

Por su parte, el sistema de tratamiento activo de aguas, efectivamente, será considerado para la etapa de cierre y no para el post cierre.

En respuesta 557, sobre el modelo hidrogeológico conceptual y numérico los afloramientos de agua desde la chimenea de ventilación que intervendrá la roca en su trayecto vertical, se indica que efectivamente la chimenea intervendrá roca superficial correspondiente a UH-2, sin embargo, no interceptará niveles saturados de agua. La cota de la base del túnel de ventilación (que es coincidente con la cota a la cual se ubicarán los túneles de acceso a la fase subterránea), se sitúa a los 3.633 m.s.n.m.

A través de la Figura AD-557-1 (pp 190 de la adenda), se presenta el perfil hidrogeológico T-B' donde, se exhibe el emplazamiento de la chimenea respecto a las unidades hidrogeológicas que este intercepta. A partir del perfil T-B', es posible observar que el ducto de ventilación se encuentra en una zona donde el contacto primario-secundario posee una alta pendiente (conservando la tendencia topográfica del sector), lo que dificultaría la formación de niveles freáticos en la roca fracturada (UH-2). Esto se valida al detallar la piezometría elaborada para la Microcuenca La Disputada; donde la obra en cuestión se sitúa en la zona identificada como divisoria de aguas subterráneas entre el Rajo Los Bronces y el Botadero San Francisco, y además muy próxima a los sectores identificados como zonas de no saturación.

Adicionalmente, al considerar la piezometría del sector, se observa que la napa freática más cercana se moviliza entre las cotas 3.400 – 3.550 m.s.n.m., por lo que, en el peor de los escenarios, la chimenea se encontraría al menos 80 metros sobre el nivel freático (zona saturada). La Figura AD-557-1, presenta la ubicación de la chimenea y los túneles de acceso asociados respecto a la piezometría elaborada para la zona.



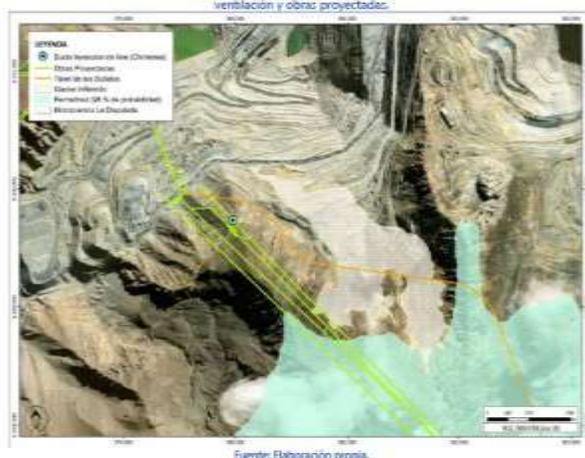
Fuente: respuesta 557 adenda

Se confirma que la construcción de la chimenea no tendría implicancia sobre las zonas de permafrost. Lo anterior, debido a la diferencia topográfica entre la obra proyectada (3.930 m s.n.m.) y la zona de alta probabilidad de permafrost (95% de probabilidad a partir de la cota 4300 m s.n.m.).

En cuanto a la intervención que produciría la chimenea al Glaciar Infernillo, según lo presentado en la Figura AD-557-3, y al igual que para el caso anterior, debido a la distancia existente entre la chimenea y glaciar que, ronda los 450 metros, tampoco se generarían impactos sobre el glaciar.

Finalmente, de acuerdo a: “*Se advierte que el titular no estima mediante el modelo hidrogeológico conceptual y numérico los afloramientos de agua desde dicha chimenea en su trayecto vertical. Por lo anterior, se solicita predecir y evaluar el impacto*”, y en base a los argumentos descritos, se confirma que tanto el ducto de ventilación como los túneles de acceso proyectados, sí fueron considerados en la modelación numérica. Según los trabajos de mejora de la modelación numérica realizada para la presente Adenda, se utilizó una celda para representar prolongación vertical de la chimenea de ventilación, esto para cada capa del modelo (Figura AD-557-4).

FIGURA AD-557-3: Ubicación de zonas de Permafrost (95% de Probabilidad) y el Glaciar Infernillo, en comparación a la chimenea de ventilación y obras proyectadas.

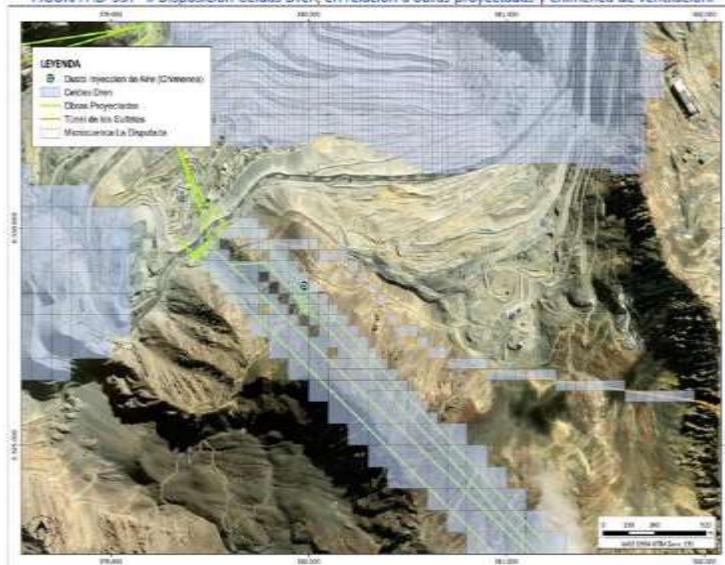


Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 557 adenda

Los resultados de la modelación arrojan un drenaje de 0 l/s, para las celdas asociadas al ducto; siendo esto concordante con el análisis conceptual presentado donde se hace referencia a la no saturación de este sector.

FIGURA AD-557-4: Disposición Celdas Dren, en relación a obras proyectadas y chimenea de ventilación.



Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 557 adenda

En conclusión, a pesar de que existe un potencial de drenaje ácido asociado a la litología de UH-3, tal como lo menciona el servicio público competente en su pregunta, dicho potencial se considera nulo o bajo para la generación de aguas ácidas, debido a que la disponibilidad de agua es desestimable en

la zona de emplazamiento de las futuras obras. Es por ello, que se no prevé ningún tipo de impacto, por lo que no es necesario realizar una evaluación de éste.

En respuesta 560, el titular justifica no reevaluar el impacto OCASB-1 “Efecto adverso sobre el recurso agua por la alteración de la calidad físico-química de aguas subterráneas por las obras subterráneas” (fase de operación), dado que

- 1) Respecto de la Descripción del Proyecto, el Proyecto no ha sufrido modificaciones respecto de lo presentado en el Capítulo 1 del EIA.
- 2) Respecto del área de influencia (AI) presentada en el Capítulo 2 del EIA, de acuerdo con los argumentos expuestos en la respuesta a la observación 122 del servicio público competente, no se modifica el AI del Proyecto en el componente Calidad de Aguas Subterráneas.
- 3) Respecto de la línea de base presentada en el Capítulo 3 del EIA, ésta fue desarrollada considerando el AI determinada para el componente Calidad de Aguas Subterráneas. Sin perjuicio de lo anterior, fueron atendidas la totalidad de las observaciones, ya sea, complementando la información presentada en el EIA o bien, realizando la aclaración correspondiente.
- 4) Respecto de la predicción y evaluación de impactos, ésta se realizó en conformidad al inciso 2° del artículo 6 del RSEIA.

Dado lo anterior concluye que no es necesario reevaluar el impacto, cuya calificación fue negativo Bajo, no significativo.

Respecto a indicar que, de acuerdo con los antecedentes presentados tanto en el Capítulo 3 del EIA, como en el modelo hidrogeológico conceptual (Anexo C4-4 del EIA), el dominio primario está conformado por un macizo rocoso compacto de alta calidad geotécnica y, por lo tanto, de nulo potencial hidrogeológico con características de acuífugo. Entre este sistema (primario) y el inmediatamente superior (secundario), se despliega una mineralización con presencia de yeso-anhidrita (la anhidrita se encuentra completamente ausente en la zona superior de mineralización secundaria), la cual se asocia a importantes cambios físicoquímicos de las rocas y de la mineralización presente que determinan las diferencias en las características geotécnicas y de permeabilidad. Tal como se muestra en la letra c), de la respuesta a la consulta 551 de la Adenda, se cuenta con información robusta que permite asegurar la desconexión hidráulica entre el dominio primario, el cual hidrogeológicamente corresponde a la UH3 (más antecedentes en el Anexo C4-4 del EIA), y la unidad hidrogeológica inmediatamente superior, lo cual descarta la incertidumbre planteada en la observación.

A mayor abundamiento, con respecto a la dirección de las aguas subterráneas dentro del dominio secundario, para la parte alta de la Subsubcuenca Estero Yerba Loca, no se forman niveles freáticos en este dominio de roca fracturada, a la cota en la que se emplazarán las obras. Las mediciones efectuadas en el piezómetro instalado en el sector Paloma Alta (habilitado en UH-2) LBUGS17_03, no muestran presencia de agua durante todo el periodo de registro. Por otra parte, el piezómetro ubicado en el sector Paloma Baja, también habilitado en UH-2 (LBUGS18_01), si bien registró presión de poros, no se registra nivel freático continuo a dicha cota. En consecuencia, por todo lo anteriormente expuesto (letras a) y b)), es que no se corrige la evaluación del impacto, cuya calificación fue No significativo.

Adenda complementaria

En la respuesta 8, en el marco de la PAC, sobre a la alteración de la calidad del agua por las obras en el túnel Los Sulfatos, indica lo siguiente:

- Respecto a que el titular “no incluye en la línea de base una descripción detallada de Túnel los Sulfatos”, se aclara esa afirmación no es efectiva, toda vez que, tanto en la Línea de Base como en el Capítulo de Evaluación de Impactos, el Túnel de Exploración Los Sulfatos existente y las instalaciones asociadas, han sido consideradas en aquellos componentes ambientales que corresponden. En particular, dicho túnel está caracterizado desde el punto de vista hidrogeológico (Capítulo 3.10 del EIA) y de la calidad de las aguas subterráneas (Capítulo 3.12 del EIA) a partir de sondajes hidrogeológicos realizados.
- La Línea de Base se presentó la caracterización del Túnel de Exploración Los Sulfatos, a partir del cual se desarrollaron los estudios que permitieron la definición del contacto primario-secundario, presentándose fotografías del túnel a distintas distancias.

- Respecto de “*tampoco considera la traza de los nuevos túneles de operación y servicios, omisiones que impiden identificar las condiciones necesarias para asegurar que cada uno de los efectos*” esto no es correcto toda vez que en el Capítulo 4 de Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental se incluye la evaluación de cada una de las obras asociadas el Proyecto en su Fase subterránea.
- Se señala que se habrían evaluado los impactos: “Efectos adversos sobre el recurso natural agua por variación del régimen hidrológico por obras y actividades del Proyecto.”, además se habría propuesto un plan de seguimiento voluntario sobre la Hidrogeología.

Adenda extraordinaria

En respuesta 7, en cuanto a las variables de calidad de las aguas se incorpora la variable temperatura como parámetro de complementario, a fin de detectar eventuales errores en la conductividad, entendiendo la importancia de esta variable para los ecosistemas existentes aguas abajo, complementando así, lo se refrenda lo indicado en la respuesta a la observación 22 de la Adenda Complementaria, ligada a establecer “criterios objetivos de calidad del agua y tiempo de operación de la planta de neutralización en etapa de cierre”.

En respuesta 71, en relación a los potenciales afloramientos del túnel los sulfatos, se expone la tabla ADE-71-1: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Construcción; ADE-71-2: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Operación, donde se informa el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas y superficial, en los sectores de Yerba Loca.

A los compromisos voluntarios sobre los seguimientos propuestos en el proceso de evaluación se ha pronunciado la Dirección General de Aguas a través de oficio Ord. N° 99, de 3 de diciembre de 2021. Estos son detallados en el Considerando 12 de la presente Resolución.

Agua superficial

Fase de operación Yerba Loca

- Impacto OCAS-1: Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.

En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12), no sobrepasan los 3,0 cm, al término de la vida útil del Proyecto, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.

De acuerdo al modelo hidrogeológico (Anexo C4-4 del EIA), el dominio primario corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con nula permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto, se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12).

Las obras subterráneas del Proyecto se desarrollan principalmente bajo la cuenca alta del estero de la Yerba Loca, específicamente en la microcuenca de Chorrillos del Plomo (en adelante “Chorrillos”), en una zona de roca primaria, lejos del dominio secundario en dicha cuenca. Cabe señalar, que el método de explotación subterránea a utilizar es el de “Sublevel Stopping con pilares y relleno de caserones”, consistente en la extracción de mineral por fases a través de bloques denominados caserones, los cuales una vez explotados son rellenados con roca proveniente de la actual operación

del rajo Los Bronces con una mezcla de cemento, lo que permite acotar la generación de desplazamientos verticales en superficie (ver Anexo C4-12).

La determinación del dominio primario fue corroborado por medio de sondajes hidrogeológicos perforados desde el Túnel de Exploración Los Sulfatos, donde todas las perforaciones, tanto positivas como negativas, están contenidas en roca sana y compacta.

En consideración a lo expuesto, no existe conexión entre la roca primaria donde se ubicará el Proyecto y los cauces superficiales de la cuenca alta del Estero de la Yerba Loca.

Finalmente señalar que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

En los siguientes antecedentes se presenta como fue tratada la materia sobre la componente **Calidad de las Aguas Superficiales** durante el proceso de evaluación, para la fase de operación:

Adenda

Respuesta 561, en la evaluación de este impacto el titular señala que de acuerdo al modelo hidrogeológico (Anexo C4-4), el dominio primario corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con nula permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales.

Se hace referencia al Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial: Asociado a Impacto OCAS-1 - Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca. Este monitoreo permitirá el seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente en su confluencia (3 estaciones de muestreo).

Adenda complementaria

En respuesta 274, se expone la tabla ADC-274-5: Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial (Fase de Operación), donde detalla monitoreo a la calidad de las aguas.

Adenda extraordinaria

En respuesta 92, en el PAS 120, se informa sobre el Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial: Asociado al eventual Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca. Este monitoreo permitirá el seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente, en su confluencia (3 estaciones de muestreo).

En términos generales sobre la calidad de las aguas superficiales y que no están vinculadas a un impacto propiamente tal, se exponen los siguientes antecedentes de la adenda extraordinaria:

En respuesta 8, se indica se presenta un análisis histórico junto a la propuesta de umbrales de calidad de agua para la fase de cierre, para los puntos de monitoreo de agua superficial que actualmente forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental y del Plan de Alerta Temprana establecidos en el “Proyecto Desarrollo Los Bronces”, de acuerdo con lo indicado en la RCA N°3159/2007. En conjunto, el Plan de Seguimiento Ambiental y el Plan de Alerta Temprana está compuesto por 5 puntos de monitoreo presentados en la Tabla ADE-8-1 que permiten controlar la calidad del agua en los esteros San Francisco, Yerba Loca y río Mapocho. En los puntos SF-VTO y SF-PMS (Plan de Seguimiento Ambiental) se controlan parámetros indicadores de acidez, analizado tendencias históricas que permitan identificar potenciales problemas en las instalaciones al interior de la faena minera. Mientras que, los puntos que son parte del Plan de Alerta Temprana (SF-PMS, SF-AYL, YL-ASF y RM-LA) son evaluados para identificar la potencial afección de la calidad de agua fuera de la

faena minera, comparando el percentil 66 de cada parámetro en períodos móviles bianuales, con los valores de referencia establecidos para cada punto de monitoreo en la RCA N°3159/2007.	
Impacto ambiental no significativo 12	<p>Impacto OCAS-1: Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Aun cuando no hay conexión entre las aguas superficiales y el dominio primario donde se desarrollará el Proyecto, los posibles efectos sobre la calidad de las aguas superficiales tendrían un carácter negativo en el recurso hídrico.</p> <p>En primer lugar, el Proyecto considera recircular al interior de la operación de Los Bronces Subterráneo, todas las aguas utilizadas para la operación, generando cero descargas al medio ambiente. Por otra parte, el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), indica que los desplazamientos verticales en superficie no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no generando estructuras por las que pueda existir algún flujo preferencial entre los dominios primario y secundario. En particular, se estima que no se generará cambios en las características del dominio secundario y, por lo tanto, en la calidad de las aguas superficiales.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Calidad de Aguas Superficial
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.</p>
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p><u>Agua superficial</u></p> <p>Fase de operación Yerba Loca</p> <p>➤ Impacto OCAS-1: Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p>En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos</p>	

verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12), no sobrepasan los 3,0 cm, al término de la vida útil del Proyecto, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.

De acuerdo al modelo hidrogeológico (Anexo C4-4 del EIA), el dominio primario corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con nula permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto, se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12).

Las obras subterráneas del Proyecto se desarrollan principalmente bajo la cuenca alta del estero de la Yerba Loca, específicamente en la microcuenca de Chorrillos del Plomo (en adelante “Chorrillos”), en una zona de roca primaria, lejos del dominio secundario en dicha cuenca. Cabe señalar, que el método de explotación subterránea a utilizar es el de “Sublevel Stopping con pilares y relleno de caserones”, consistente en la extracción de mineral por fases a través de bloques denominados caserones, los cuales una vez explotados son rellenados con roca proveniente de la actual operación del rajo Los Bronces con una mezcla de cemento, lo que permite acotar la generación de desplazamientos verticales en superficie (ver Anexo C4-12).

La determinación del dominio primario fue corroborado por medio de sondajes hidrogeológicos perforados desde el Túnel de Exploración Los Sulfatos, donde todas las perforaciones, tanto positivas como negativas, están contenidas en roca sana y compacta.

En consideración a lo expuesto, no existe conexión entre la roca primaria donde se ubicará el Proyecto y los cauces superficiales de la cuenca alta del Estero de la Yerba Loca.

Finalmente señalar que este impacto no presenta sinergia con ninguna de los impactos evaluados en el denominado Proyecto “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

En los siguientes antecedentes se presenta como fue tratada la materia sobre la componente Calidad de las Aguas Superficiales durante el proceso de evaluación, para la fase de operación:

Adenda

Respuesta 561, en la evaluación de este impacto el titular señala que “De acuerdo al modelo hidrogeológico (Anexo C4-4), el dominio primario corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con nula permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales.

Se hace referencia al Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial: Asociado a Impacto OCAS-1 - Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca. Este monitoreo permitirá el seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente en su confluencia (3 estaciones de muestreo).

Adenda complementaria

En respuesta 274, se expone la tabla ADC-274-5: Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial (Fase de Operación), donde detalla monitoreo a la calidad de las aguas.

Adenda extraordinaria

En respuesta 92, en el PAS 120, se informa sobre el Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial: Asociado al eventual Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca. Este monitoreo permitirá el seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente, en su confluencia (3 estaciones de muestreo).

En términos generales sobre la calidad de las aguas superficiales y que no están vinculadas a un impacto propiamente tal, se exponen los siguientes antecedentes de la adenda extraordinaria:

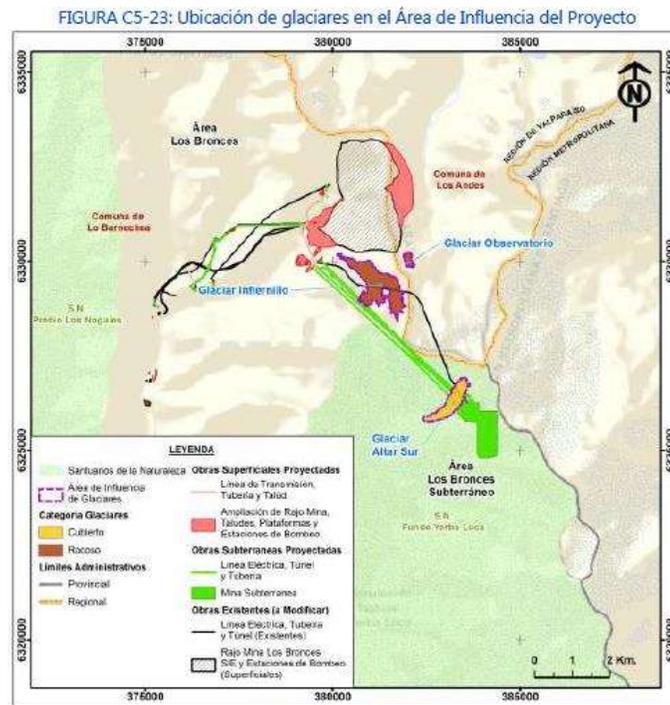
En respuesta 8, se indica se presenta un análisis histórico junto a la propuesta de umbrales de calidad de agua para la fase de cierre, para los puntos de monitoreo de agua superficial que actualmente forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental y del Plan de Alerta Temprana establecidos en el “Proyecto Desarrollo Los Bronces”, de acuerdo con lo indicado en la RCA N°3159/2007. En conjunto, el Plan de Seguimiento Ambiental y el Plan de Alerta Temprana está compuesto por 5 puntos de monitoreo presentados en la Tabla ADE-8-1 que permiten controlar la calidad del agua en los esteros San Francisco, Yerba Loca y río Mapocho. En los puntos SF-VTO y SF-PMS (Plan de Seguimiento Ambiental) se controlan parámetros indicadores de acidez, analizando tendencias históricas que permitan identificar potenciales problemas en las instalaciones al interior de la faena minera. Mientras que, los puntos que son parte del Plan de Alerta Temprana (SF-PMS, SF-AYL, YL-ASF y RM-LA) son evaluados para identificar la potencial afección de la calidad de agua fuera de la faena minera, comparando el percentil 66 de cada parámetro en períodos móviles bianuales, con los valores de referencia establecidos para cada punto de monitoreo en la RCA N°3159/2007.

<p>Impacto ambiental No significativo 13</p>	<p>CGL-1: Efecto adverso sobre glaciares por variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>La propagación de los niveles de vibraciones generados por el Proyecto podría alcanzar glaciares provocando variaciones en su dinámica, lo cual tendría un carácter Negativo.</p> <p>La evaluación de la propagación de vibraciones muestra que no se supera el PPV crítico. Por ende, de acuerdo al análisis efectuado, se considera un grado de perturbación Suave.</p> <p>Los modelos de propagación superficial y subterránea de los niveles de vibraciones por tronaduras fueron obtenidos a partir de mediciones in situ para tronaduras reales, tanto en la faena Los Bronces, como en labores desarrolladas al interior del Túnel de Exploración Los Sulfatos. Por lo tanto, está ajustado a condiciones reales de roca para tronaduras efectivamente realizadas. Los modelos fueron construidos, además, con un 90% de intervalo de confianza.</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Glaciares</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p>CGL-1: Efecto adverso sobre glaciares por variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>La propagación de los niveles de vibraciones generados por el Proyecto podría alcanzar glaciares provocando variaciones en su dinámica, lo cual tendría un carácter Negativo.</p> <p>La evaluación de la propagación de vibraciones muestra que no se supera el PPV crítico. Por ende, de acuerdo al análisis efectuado, se considera un grado de perturbación Suave.</p> <p>Los modelos de propagación superficial y subterránea de los niveles de vibraciones por tronaduras fueron obtenidos a</p>

	partir de mediciones in situ para tronaduras reales, tanto en la faena Los Bronces, como en labores desarrolladas al interior del Túnel de Exploración Los Sulfatos. Por lo tanto, está ajustado a condiciones reales de roca para tronaduras efectivamente realizadas. Los modelos fueron contruidos, además, con un 90% de intervalo de confianza.
Fase en que se presenta	Ejecución de tronaduras para la ejecución de los túneles.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
Impacto ambiental No significativo 14	<p>CGL-2: Efecto adverso sobre glaciares que genere una alteración de sus aportes hídricos por depositación de MPS.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Como se mencionó anteriormente, en la evaluación del impacto CGL-1, cabe tener en consideración que el Proyecto está diseñado para evitar la intervención directa en cualquier glaciar.</p> <p>Las actividades del Proyecto podrían generar MPS que se deposite en las zonas descubiertas de los glaciares, pudiendo provocar una mayor tasa de ablación en estos glaciares como consecuencia de un cambio en la reflectancia (o albedo, que corresponde a la proporción de la radiación solar de onda corta que es reflejada por una superficie) que pueda dar origen a un cambio en el balance de energía del glaciar.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Glaciares
Parte, obra o acción que lo genera	Las más relevantes son las tronaduras asociadas a los túneles de la Fase Subterránea, tránsito vehicular por rutas, movimiento de tierra, carga y descarga de material; adicionalmente se considera que las nuevas fases del rajo forman parte de la continuidad operacional del mismo, por lo que también se consideran las tronaduras en el rajo como fuentes de emisión que aportan en conjunto a la construcción de la Fase Subterránea.
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
Impacto ambiental No significativo 15	<p>Impacto OGL-1: Efecto adverso sobre glaciares que genere variaciones en su dinámica.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La propagación de los niveles de vibraciones generados por el Proyecto podría alcanzar glaciares provocando variaciones en su dinámica.</p> <p>La evaluación de la propagación de vibraciones muestra que no se supera el PPV crítico en los glaciares más cercanos al Rajo Los Bronces y a los túneles. Los modelos de propagación superficial y subterránea de los niveles de vibraciones por tronaduras fueron obtenidos a partir de mediciones in situ para tronaduras reales, tanto en la faena Los Bronces, como en labores desarrolladas al interior del Túnel de Exploración Los Sulfatos. Por lo tanto, está ajustado a condiciones reales de roca para tronaduras efectivamente realizadas. Los modelos fueron contruidos, además, con un 90% de intervalo de confianza. Por su parte, la evaluación se</p>

	realiza considerando tronaduras cuya carga está establecida en la herramienta de ábacos de vibraciones la cual, de manera conservadora considera que la propagación de vibraciones en el medio glaciar presenta un 20% de amplificación.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Glaciares
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de operación</u> Las vibraciones de mayor magnitud son aquellas ocasionadas por la ejecución de tronaduras. De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 del EIA, se realizarán tronaduras tanto en el rajo como en la mina subterránea.
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
Impacto ambiental No significativo 16	Impacto OGL-2: Efecto adverso sobre glaciares que genere una alteración de sus aportes hídricos por depositación de MPS. <u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La depositación de MPS sobre los glaciares blancos podría generar mayor ablación. De manera conservadora se considera el mínimo promedio anual de la tasa de sedimentación diaria de material particulado, correspondiente 20 mg/m ² -día valor muy superior al aporte del Proyecto en zonas con presencia de glaciares con zonas descubiertas. Dado que en la superficie encerrada por la isolínea de depositación de MPS de valor 20 mg/m ² -día, no existe presencia de glaciares descubiertos, se considera un Riesgo de Ocurrencia Poco Probable.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Glaciares
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de operación</u> Actividades relacionadas con las emisiones a la atmósfera.
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Tabla 5.2
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p><u>Respecto del literal g.5)</u></p> <p>La afectación a la superficie o volumen de glaciar, se puede dar principalmente por dos condiciones asociados al Proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Por efectos asociado a las tronaduras 2. Por efecto de la depositación de MPS en glaciares descubiertos. <p>Considerando estas dos condiciones que genera e presente Proyecto, se determinó que los glaciares cercanos al rajo Los Bronces y aquellos descubiertos en la cuenca alta del Estero de la Yerba Loca, se podrían ver afectados, por lo que se caracterizaron los siguientes glaciares:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Glaciar rocoso Infiernillo b) Glaciar rocoso Observatorio 	

c) Glaciar descubierto Altar Sur



Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 5 del EIA

De acuerdo a lo anterior el titular ha identificado los siguientes impactos:

CGL-1: Efecto adverso sobre glaciares que genere variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto. /fase de construcción

OGL-1: Efecto adverso sobre glaciares que genere variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto. /fase de operación

OGL-2: Efecto adverso sobre glaciares que genere una alteración de sus aportes hídricos por depositación de MPS. / fase de construcción.

CGL-2: Efecto adverso sobre glaciares que genere una alteración de sus aportes hídricos por depositación de MPS. / fase de operación

El diseño del Proyecto considero alejar la explotación del rajo Los Bronces de los glaciares rocosos cercanos, así como utilizar un método de explotación para la fase subterránea que implica no afectar a los glaciares que se ubican en la proyección superficial de la parte alta de la subsubcuenca del Estero de la Yerba Loca.

No obstante lo anterior, es necesario demostrar que los niveles de vibraciones ocasionados por las actividades del Proyecto, no afectarán el desplazamiento natural de los glaciares cercanos al Proyecto, en este caso, asociado al rajo Los Bronces se encuentran los glaciares rocosos Infiernillo (cuenca de La Disputada) y Observatorio (cuenca alta del río Blanco). Por su parte, asociado al área Los Bronces Subterráneo, el glaciar más cercano a la construcción de los túneles del Proyecto, corresponde al glaciar Altar Sur ubicado en la cabecera del Estero de la Yerba Loca.

Respecto a las vibraciones generadas por las tronaduras, las vibraciones de mayor magnitud son aquellas ocasionadas por la ejecución de tronaduras con una carga de explosivos por retardo para la operación del rajo Los Bronces, las cuales están en el entorno de los 800 kg de explosivos. Por su parte, las tronaduras producto de la construcción de los túneles asociados a la explotación subterránea serán de 100 kg de explosivos, considerando que el glaciar más cercano en proyección superficial es el Altar Sur, mientras que la operación de los caserones, considera tronaduras las cuales están en el entorno de los 180 kg de explosivos.

Para efectos de esta evaluación, se consideró como criterio para una evaluación de impacto de glaciares por vibraciones que, mediante las expresiones del modelo de vibraciones de tronaduras en

superficie y subterránea, dependiendo del caso, presenten una velocidad de partícula mayor a la PPV crítica definida. En el Anexo C4-6 se presenta el cálculo de los valores umbrales de vibraciones (en PPV) específicos para cada glaciar, lo cual se resume en la siguiente Tabla.

TABLA C5-32: Valores umbrales de vibraciones, en velocidad peak de partícula, para cada glaciar en Fase de Operación.

Glaciar	Valor umbral de velocidad PPV, [mm/s]
Infiernillo Sur	29,7
Observatorio	29,7
Altar Sur	29,7

Fuente: Elaboración propia

Fuente: capítulo 5 del EIA

Se desprende que, i) considerando la práctica de operación actual con valores de carga de explosivos por retardo en el entorno a los 800 kg, y ii) para tronaduras realizadas a la menor distancia del glaciar según el Proyecto, es decir a 670 y 240 m, para los glaciares Observatorio e Infiernillo Sur, respectivamente, se llegaría a velocidades peak de partícula (PPV) de 10,3 y 22,0 mm/s para los glaciares según el orden antes indicado. Estando ambos valores por debajo de los umbrales estimados para ambos glaciares.

Respecto a la depositación de MPS sobre los glaciares, y la ausencia de normativa secundaria, el titular aplica como referencia Suiza denominada “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC)”, la cual establece un límite de 200 mg/m²-día de MPS como promedio anual en el sitio de protección (en este caso, glaciares).

Dicho valor es muy similar a los 206 mg/m²-día adoptado en estudios sitio-específicos realizados por DAND (División Andina) en el marco de su proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual” sometido a evaluación ambiental a través de un EIA presentado en enero de 2018.

En consideración de los antecedentes anteriormente expuestos y de manera conservadora, en la presente evaluación ambiental se asume como umbral para la evaluación de impactos el 10% del menor valor entre todos los valores de afectación indicados anteriormente (esto es 200, 206 y 235 [mg/m²-día]) que corresponde a 20 [mg/m²-día].

De la Figura C5-21, se puede observar que en el área encerrada por la línea de isodepositación de 20 mg/m²-día no hay presencia de glaciares que presenten zonas descubiertas. Se estima, entonces, que la tasa de ablación de los glaciares descubiertos de la subsubcuenca Estero de la Yerba Loca no se verá alterada como consecuencia del desarrollo del Proyecto.

De acuerdo a lo indicado en la línea de base de Calidad de aire del EIA se cuenta con dos estaciones que miden MPS: Piedra Carvajal y Sulfatos. Los promedios anuales (desde comienzos del año 2016 hasta el primer trimestre del año 2018) de las tasas diarias de sedimentación de material particulado sedimentable en ese periodo son 42 mg/m²/día para la estación Piedra Carvajal y 20 mg/m²/día para la estación Sulfatos (estación cercana y altura similar a la ubicación de los glaciares descubiertos en la cabecera del Estero de la Yerba Loca).

A continuación, se presentan los hechos de cómo fue tratada la materia sobre la componente Hidrología durante el proceso de evaluación, tanto para las fases de construcción, operación y cierre, en su conjunto:

Adenda

En respuesta 649, se le consulto al titular sobre el efecto del desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto (fase construcción). Se deberá responder a las observaciones relativas al área de influencia y a la línea de base de la componente y luego reevaluar este impacto en coherencia.

El titular responde que se han atendido todas sus observaciones, en particular las relacionadas con el área de influencia y con la línea de base del componente Glaciares. En lo referente particularmente al Impacto CGL-1 “Efecto adverso sobre glaciares por variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto” (fase de construcción), se señala lo siguiente:

- 1) En relación con la Descripción del Proyecto, éste no ha sufrido modificaciones producto de las observaciones del ICSARA, respecto de lo presentado en el Capítulo 1 del EIA.

- 2) Respecto de las áreas de influencia (AI) presentadas en el Capítulo 2 del EIA, analizadas las consultas recibidas, y entregados los argumentos correspondientes; en particular, lo referente a la consulta 653 de la Adenda, se concluye que no resulta necesario considerar modificaciones respecto del Área de Influencia del Proyecto, en particular en el componente Glaciares.
- 3) Respecto de la línea de base presentada en el Capítulo 3 del EIA, ésta fue desarrollada considerando el AI determinada para Glaciares. Sin perjuicio de lo anterior, fueron atendidas la totalidad de las observaciones de la autoridad, ya sea, complementando la información presentada en el EIA o bien, realizando la aclaración correspondiente.
- 4) Respecto de la predicción y evaluación de impactos, considerando lo previamente expuesto se concluye que no resulta necesaria su reevaluación; cabe agregar, además, que ésta se realizó en conformidad a los literales c) y g.5. del artículo 6 del RSEIA.

La pregunta anterior se replica hacia los demás impactos sobre glaciares, siendo las mismas respuestas 650 y 651.

En respuesta 652 de la adenda, en lo relativo a la depositación de MPS en particular, la isólinea de 20 mg/m²-día de MPS es la que se ha asumido, de manera conservadora, como el valor límite para evaluar impactos en glaciares con zonas descubiertas. Este valor corresponde al 10% del valor de afectación de 200 mg/m²-día (referencia Norma Suiza denominada “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC)”, la cual establece un límite de 200 mg/m²-día de MPS como promedio anual en el sitio de protección (en este caso, glaciares).”. Se pide referir el umbral adoptado a la posibilidad de modificar el albedo en un glaciar descubierto.

El Titular responde que para el caso específico del Material Particulado Sedimentable del Proyecto, tanto el valor de 200 mg/m²-día de depositación de MPS, adoptado como umbral de afectación para la determinación del impacto ambiental significativo sobre glaciares descubiertos, como el valor de 20 mg/m²-día, adoptado para delimitar el área de influencia para la componente MPS, resultan adecuados para ser empleados como valores referenciales en el presente caso (mayor detalle en la pregunta 128 de la Adenda), con el objeto de justificar la inexistencia de efectos, características y/o circunstancias del artículo 11 de la Ley (afectación a la salud de la población; afectación a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, humedales protegidos, glaciares y valor ambiental del territorio; afectación al valor paisajístico y turístico de una zona; y/o afectación al patrimonio cultural protegido y no protegido).

En la respuesta 496 de la Adenda, respecto de la norma Suiza denominada “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC)”, utilizada para evaluar el impacto del MPS sobre los Glaciares, se solicita adjuntar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma. El titular señala que en anexo AD-496 adjunta un ejemplar de la aplicabilidad de dicha norma.

Dicho anexo

En la respuesta 264 el titular señala que no existe en Chile, ni en el mundo, una norma o guía para glaciares que defina parámetros ni niveles de depositación de MPS, cuya superación permita definir efectos ni evaluar impactos ambientales sobre este componente. En consecuencia, la elección de dicho valor umbral de referencia en el presente Proyecto obedece a los siguientes criterios:

- Estudios en los glaciares descubiertos aledaños, los que han permitido observar cuál es la variabilidad natural que presenta el albedo o reflectancia de estos cuerpos de hielo.
- Estudios a los que se remite el EIA fueron los realizados en el año 2017 por el Centro de Estudios Científicos (CECs) con ocasión de la evaluación ambiental del Proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”, de Codelco División Andina (DAND),
- En dicho proyecto se adoptó un valor de 206 mg/m² -día de promedio anual, como valor de referencia utilizado en el EIA como límite de protección de glaciares descubiertos representativo de un análisis de los Andes en la macrozona central. Este valor diario, corresponde a un valor acumulado anual de 75 g/m², cuyo aumento podría alterar la variabilidad natural del albedo de estos glaciares, la que se observó en alrededor del 15%
- Por otra parte, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 6 letra d) del D.S. 40/2012, Reglamento del SEIA, es factible asumir como valor referencial el establecido en la Ordenanza para el Control de la Contaminación del Aire (OAPC, por sus siglas en inglés), de la Confederación Suiza, Estado incluido en el listado del artículo 11 del mismo Reglamento.

En el Anexo 7 de la OAPC se establece como valor límite de depositación de polvo total en el ambiente, 200 mg/m² -día, como promedio anual de depositación de MPS sobre recursos naturales, valor que es usualmente empleado como referencia. Si bien se entiende que esta norma no se ha desarrollado específicamente para glaciares, es una norma cuyo alcance y objetivo, entre otros, es la protección de recursos naturales. A tal efecto, tal como indica el artículo 6 letra g.5 del Reglamento del SEIA, los glaciares son parte de los recursos naturales a ser considerados en la evaluación de impacto ambiental de un proyecto o actividad.

- En consideración de los antecedentes anteriormente expuestos y de manera conservadora, en el EIA del Proyecto Los Bronces Integrado se asumió como umbral de afectación el valor referencia de 200 mg/m² -día, que es el menor valor de entre los resultantes del análisis indicado, esto es:
 - 200 mg/m² -día (límite de depositación de MPS total en el ambiente definido en Norma Suiza “OAPC”),
 - 206 mg/m² -día (DAND – aceptado y usado como valor de referencia, a partir del cual el albedo superficial de los glaciares supera la variabilidad natural observada localmente, si se considera una acumulación de 75 g/m²) y
 - 235 mg/m² -día (si se considera utilizar una acumulación de 86 g/m²).

A partir de los resultados de las modelaciones de calidad de aire, cuyo dominio cubrió una superficie de 88 x 72 km, se procedió a la definición del área de influencia, según lo establecido en la Guía para la Descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA, 2017), la cual, para el elemento aire de un proyecto que genere impactos potencialmente significativos, establece que el área de influencia del elemento (aire) debe comprender el espacio geográfico desde donde se generan dichas emisiones (fuente de la emisión a partir del inventario de emisiones) más el comprendido por la dispersión de los contaminantes emitidos. De esta forma, el Proyecto ha utilizado un criterio conservador, expresado espacialmente por el área envolvente que considera las isolíneas de concentración y/o depositación correspondientes al 10% de la norma, de cada contaminante (material particulado y gases), que resulta de la modelación de dispersión atmosférica de sus máximas emisiones, como se observa en la siguiente tabla y figura.

TABLA AD-264-1: Valores Norma Anual para Material Particulado y Gases

Contaminante	Límite Norma	Criterio 10% Área de Influencia Proyecto LBI
MP 10	50 µg/m ³ (anual)	5 µg/m ³ (anual)
MP 2,5	20 µg/m ³ (anual)	2 µg/m ³ (anual)
MPS	200 mg/m ² - día	20 mg/m ² - día
CO	10.000 µg/m ³ (8 horas)	1.000 µg/m ³ (8 horas)
NO ₂	100 µg/m ³ (anual)	10 µg/m ³ (anual)
SO ₂ (*)	60 µg/m ³ (anual)	6 µg/m ³ (anual)

Fuente: Decreto 31, Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica Región Metropolitana de Santiago (2017)

(*) Decreto 104, Establece Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Azufre (2019)

Adenda complementaria

Respuesta 33, en cuanto al uso de la norma de referencia señalada sobre depositación de MPS en Glaciares, se solicitó al titular aclarar y justificar por qué se utilizó la norma suiza para el análisis de la “Modelación Calidad del Aire Proyecto Los Bronces Integrado” y por qué no consideró otra normativa de referencia para realizar dicho análisis.

El titular responde que la Norma Suiza para el análisis de la “Modelación Calidad del Aire Proyecto Los Bronces Integrado”, se aclara que en Chile, la normativa secundaria asociada a depositaciones de MPS presente en el D.S. N°4/1992 es específica para un sector de la Región de Atacama, teniendo como objetivo proteger las áreas silvoagropecuarias y los recursos naturales renovables de dicha cuenca baja del río Huasco, más específicamente la protección de los olivos y otros cultivos de la zona, de las depositaciones de óxidos de hierro, contaminante propio de las actividades industriales particulares de la zona. Sin perjuicio de lo anterior, se analiza el uso del D.S. N°4/1992 para evaluar el impacto por depositaciones de MPS, sin embargo, éste fue descartado debido a que el objeto principal de protección de esta norma (olivos) no se encuentra en la zona del proyecto de Los Bronces, y además, las fuentes emisoras de material particulado que dieron origen a dicha norma corresponden

a chimeneas industriales que generan emisiones, dentro de las cuales se encuentran los óxidos de hierro, lo cual no corresponde a la composición del material particulado generado por Los Bronces, donde aproximadamente el 80% de las emisiones corresponden a polvo natural resuspendido, producto del tránsito de vehículos por caminos no pavimentados, donde no hay generación de contaminantes basados en residuos químicos derivados de procesos industriales.

En base a lo antes señalado, se realizó una revisión de las Normas de Calidad Primarias y Secundarias, junto a los Valores referenciales de los Estados sugeridos por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). A partir de dicha búsqueda, se encontraron las siguientes Normas primarias de referencia para Material Particulado Sedimentable (MPS).

TABLA ADC-33-1: Normas primarias de referencia para MPS en distintos países.

País	Límite normativo [mg/m ² -día]	Estadístico
Argentina	333 ^a	Promedio Anual
Alemania	350 ^b	Promedio Anual
Países Bajos	350 ^b	Promedio Anual
Suiza	200	Promedio Anual

^a Conversión de unidades para 10 mg/cm²-30 días;

^b Conversión de unidades para 0.35 g/cm²-día;

Fuente: SEA, Normas de calidad primarias MPS.

En observación 269, se solicitó al titular analizar como parte de los compromisos voluntarios, la protección y cubrimiento de los glaciares a partir de las observaciones del Icsara complementario, mediante lona de geotextil reflectante durante los años de máxima emisión atmosférica (años 2024 y 2030). Al respecto deberá precisar el lugar y momento en que se verificará, así como los indicadores de cumplimiento del compromiso adquirido.

El titular responde que no es posible acceder a ella, dado el poco conocimiento que este tipo de medidas tiene en Chile.

Sin embargo, cabe destacar, que dada la relevancia de los glaciares en la parte alta de la microcuenca de Yerba Loca, tanto para la comunidad como para la autoridad, es que el titular incorporará como compromiso voluntario, el monitoreo de todos los glaciares blancos en la cabecera de Yerba Loca, aún cuando ellos estén fuera del Área de Influencia y no sean afectados por el Proyecto. En este mismo sentido, también es importante destacar, que se ha logrado demostrar que producto de nuestro proyecto y su sinergia con proyectos del entorno, no se verán afectados los glaciares blancos de las cuencas vecinas, ya que las depositaciones MPS estarán bajo el 10% del límite establecido para alterar su ablación natural, por lo que no se producirán variaciones por sobre la natural, lo que demuestra que no es necesario tomar medidas más allá de las voluntarias que hemos comprometido.

En función de lo anterior, el Plan de Seguimiento Voluntario de glaciares blancos asociado a depositación de MPS a considerar lo detalla en la Tabla ADC-269-1 la cual actualiza la información contenida en la Tabla AD-721-1, del Ítem XIII de la Adenda.

Lo anterior, se encuentra detallado en el Considerando 12 de la presente Resolución.

Adenda extraordinaria

En la observación 29, se le indico al titular que era insuficientes los antecedentes expuestos por el titular respecto al potencial efecto que el carbono negro ("CN") puede provocar sobre los glaciares descubiertos adyacentes al área de estudio. Considerando la relevancia que tiene la depositación de CN en la superficie de un glaciar descubierta, se solicita al titular presentar los resultados de estudios de análisis químicos y mineralógicos del MPS que actualmente se está depositando en los glaciares Del Rincón, Paloma Oeste, Paloma Este y Altar Sur, especificando claramente las concentraciones de CN en las zonas donde se encuentran los colectores, con el fin de determinar cómo esta concentración de CN y MPS afecta a la variación del albedo natural de los glaciares mencionados, y en consecuencia sus tasas de ablación. Lo anterior, con el objeto de predecir y evaluar el impacto referido conforme al artículo 6° del RSEIA.

El Titular responde que debido a que no existen mediciones de dicho forzante radiativo de manera desagregada dentro del contenido de MPS a la fecha, se expondrán los principales trabajos (actualizados a la fecha) que entregan antecedentes en el entendimiento de la relación de estas

impurezas con los balances de energía y procesos de ablación. También se entregarán antecedentes relativos a fuentes de contaminación específica de BC a la zona cordillerana de la zona central, provenientes de lugares lejanos, cuyos aportes forman parte de la condición de base estudiada, así como, una evaluación específica respecto del aporte del proyecto en términos del orden de magnitud de este con respecto a esta situación base.

Así este concluyendo que no existe fundamento suficiente para sostener que el proyecto en evaluación afecte significativamente los glaciares del entorno debido a emanaciones de carbono negro.

En la observación 35 numeral iv) de la adenda extraordinaria, se solicitó al titular incorporar al plan de seguimiento del presente proceso de evaluación, el monitoreo de glaciares asociado a vibraciones y aclarar cuál será el valor umbral de activación de los geófonos, considerando que estos deberán detectar y registrar de manera conservadora las vibraciones en superficie (Tabla ADC-85-2, Ítem XIII Compromisos Ambientales Voluntarios). Se solicita, además, ampliar el espectro de valores de los registros y que el monitoreo sea continuo.

En esta adenda extraordinaria se actualiza el Plan de Seguimiento Voluntario de glaciares asociado a las vibraciones a través de la tabla ADE-35-1: Plan de Seguimiento Voluntario de glaciares asociado a vibraciones (Fase de Construcción y Operación).

Respecto del plan de seguimiento voluntario la Dirección General Aguas a través de oficio Ord. N° 99, de 3 de diciembre de 2021, se pronunció respecto a precisar el contenido de este, el cual será precisado en el Considerando 12 de la presente Resolución.

En la observación 28 del Icsara Extraordinario, se le consulto al titular respecto de la aplicabilidad de la Norma Suiza que, sobre la depositación total de polvo en recursos naturales, la cual alude a una cantidad de Material Particulado Sedimentable (en adelante MPS) de 200 mg/m²-d, no es específica en lo que respecta a la depositación de MPS sobre glaciares. A mayor abundamiento, el adoptar un marco conservador con un máximo de 20 mg/m²-d (10% de lo permitido por norma), no implica un criterio basado netamente en mediciones físicas de lo que esta cantidad sugiere como posible afectación en la variabilidad natural del albedo para los glaciares descubiertos cercanos al proyecto. Así, es necesario entender y calcular en base a mediciones, y no solo a modelos, cuales son y serían las tasas de depositación de MPS en los glaciares descubiertos y cubiertos aledaños al Proyecto, considerando todos los aportes de MPS de la zona (Infiernillo, Los Machos, Observatorio, Del Rincón, CL105721063, La Paloma Este, La Paloma Oeste, La Paloma Norte, Altar Sur). De este modo, se podría evaluar si el aporte de MPS que generará el proyecto es significativo o no, en términos de variabilidad natural del albedo en estos glaciares.

En ese entendido se le indica al titular que según la tabla ADC-44-4, las tasas de depositación de MPS en los colectores del área de estudio, a excepción de Cerro Negro, todos muestran mediciones de MPS superiores a lo establecido por el titular como un valor conservador y no perjudicial para glaciares, es decir, todos los valores son superiores a 20 mg/m²-d. Por lo que se entiende que el área de estudio señalada en la Tabla ADC-44-4 corresponde a un ambiente perjudicial para los glaciares en términos de depositación de MPS, por lo que cualquier depositación adicional de MPS se encontraría por sobre el umbral propuesto. Se reitera la necesidad de que el titular amplíe el área de influencia del Proyecto LBI con respecto a MPS (Calidad del Aire), ya que aún se mantienen incertidumbres en cuanto a la posible afectación de impacto ambiental que se pudiera generar en los glaciares descubiertos ubicados fuera de la actual área de influencia definida por la depositación de MPS modelada.

Al respecto el titular responde que el uso del umbral de 200 mg/m²-d, se señala que este valor no fue tomado de una norma internacional como la mencionada norma suiza, sino que fue calculado para el área de estudio, con datos medidos en terreno que permitieron la modelación del impacto del MPS en los glaciares cercanos al proyecto. Numéricamente hay coincidencia entre el valor usado para calidad de aire en la norma suiza y del umbral de afectación calculado en el área de estudio, pero esto no invalida las mediciones ni cálculos llevados a cabo. Los detalles del cálculo del umbral de 200 mg/m²-d fueron explicados en detalle en las respuestas a las consultas 263 y 264 de la Adenda y respuesta a la consulta 30 de la Adenda Complementaria.

Agrega que, respecto de la Adopción de un marco conservador del 10% del umbral calculado de 200 mg/m²-d, este valor es el usado para determinar el área de influencia del proyecto, en línea con los Criterios de Sustentabilidad que fueron definidos desde la génesis y concepción del Proyecto en Evaluación. Este 10% no implica en ningún caso, y así lo confirman los documentos presentados en la EIA, Adenda y Adenda complementaria, que se deba modificar el umbral definido para evitar un impacto del MPS en glaciares, el que sigue siendo de 200 mg/m²-d. Este valor del 10% no está relacionado con norma alguna ni con límites de impacto, sino que con una decisión voluntaria del titular del proyecto.

Por otro lado, el valor umbral de MPS a partir del cual se pueden generar impactos en el albedo de los glaciares, fue obtenido con mediciones y modelación. De igual forma, la determinación del impacto del MPS se basó en información de colectores que operaron por varios años y cuyo análisis permitió definir las líneas de base y la distribución espacial del MPS en la zona. Finalmente, hubo numerosas mediciones de parámetros meteorológicos que son fundamentales para la determinación del impacto de albedo, como, por ejemplo, el albedo sobre los glaciares y la precipitación en la zona.

En la observación 152. Letra a), se consulta al titular por el uso norma “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC) – Suiza”, sin acreditar su idoneidad para ser utilizada como referencia para la medición de PMS sobre masas glaciares. Dicha norma, tiene por objetivo el control de la contaminación del aire y los límites que prescribe sirven para la protección del suelo y la protección indirecta de la salud de la población. La particularidad de los ecosistemas Glaciares y periglaciares no admiten una homologación con los objetos de protección de dicha norma, por lo tanto, su aplicación fuerza una parametrización de umbrales de contaminación que no son aplicables a los ecosistemas glaciares, ni tampoco responde a las características situacionales de los ambientes de montaña locales.

El titular aclara en su respuesta que el Proyecto no considera la norma “Ordinance on Air Pollution Control (OAPC) – Suiza” para la evaluación de impactos ambientales, sino que ante la ausencia de normativa internacional, se utilizaron estudios realizados en el año 2017 por el Centro de Estudios Científicos (CECs) con ocasión de la evaluación ambiental del Proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”, de Codelco División Andina (DAND), aprobado mediante RCA N°1066/2019 de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso. Lo anterior en concordancia con lo señalado en la respuesta 128 de la Adenda y 30 de la Adenda Complementaria.

En el proyecto de Andina, se adoptó un valor de 206 mg/m² -día de promedio anual, como valor de referencia utilizado como límite de protección de glaciares descubiertos representativo de un análisis de los Andes en la macrozona central. Este valor diario, corresponde a un valor acumulado anual de 75 g/m², cuyo aumento podría alterar la variabilidad natural del albedo de estos glaciares, la que se observó en alrededor del 15%. Cabe señalar que, con posterioridad, según antecedentes entregados en el Adenda de dicha evaluación, se concluyó que “... el resultado del nuevo cálculo de MPSMax [en base al modelo SNICAR] da un valor de 86 g/m² -año equivalente a [una tasa de] 235 mg/m² -día, lo que implica que el glaciar puede tolerar más MPS para superar el 15% de la variabilidad natural del albedo. Aún con esto, se mantiene el valor de 75 g/m² -año equivalente a 206 mg/m² día, fijado en el EIA [de DAND], ya que este valor de 75 g/m² -año significa menos MPS para superar el 15% de la variabilidad natural del albedo”.

A continuación, se presenta una resumida memoria de cálculo:

- 690 mm de precipitación anual (equivalente en agua) = 690 kg/m² /año
 - 115 partes por millón en peso de 690 kg = 0,075 kg/m² /año
 - 0,075 kg/m²/año / 365,25 días/año = 0,000206 kg/m²/día = 206 mg/m² /día
- En conclusión, el valor de umbral de 200 mg/m² -día, corresponde al valor de depositación conservador y menor al estudiado, a partir del cual se manifiestan impactos significativos en glaciares

descubiertos por efectos del MPS o cambios significativos en el albedo, de acuerdo con el estándar ya validado por la autoridad en el marco del proyecto ambientalmente aprobado por Andina

Al respecto de la materia en comento la Dirección General de Aguas a través Ord. N° 28, de 29 de abril 2022, en la visación al ICE señala que “(...) el titular aplica como referencia la norma Suiza denominada “Ordinance on Air Pollution Control, la cual establece un límite de 200 mg/m² -día de MPS, como promedio anual en el sitio de protección, en este caso, glaciares. Al respecto, este Servicio revisó durante la evaluación ambiental la aplicabilidad de dicha norma, y en ella nada se menciona acerca de glaciares, por lo que no podrá ser considerada como una norma validada por DGA ni en su uso ni en su referencia para los efectos de protección de glaciares.”

Conforme a lo anterior, respecto a la depositación de MPS sobre los glaciares, y dada la ausencia de normativa secundaria de referencia, el Titular justifica como umbral para descartar impactos significativos sobre glaciares un valor de 200 mg/m²-día de MPS como promedio anual. Mayor detalle se encuentra en la observación 152 de la Adenda Extraordinaria.

<p>Impacto ambiental No significativo 17</p>	<p>CSU-1: Efecto adverso sobre el recurso natural suelo por la pérdida de suelo en su rol como sustentador de biodiversidad, debido a la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP y Los Bronces.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto de carácter es Negativo, ya que se afectará suelo sustentador de biodiversidad. La extensión es Local, ya que se afectará suelo sólo en el área asociada a las obras y/o actividades del Proyecto. La intensidad es Mediana, ya que el grado de perturbación es suave debido a que el establecimiento de las obras del Proyecto se establece principalmente en áreas ya intervenidas, afectando solo 8,23 ha en el Área del STP y 0,09 ha en el Área Los Bronces, de suelos sustentador de biodiversidad. La reversibilidad se actualiza y se defino como irreversible, esto a raíz principalmente del establecimiento de las obras permanente, en cuyo caso la afectación al suelo no podrá volver a su condición inicial posterior a la vida útil del Proyecto.</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Suelo (edafología)</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p>Específicamente en las zonas donde se construirá la Línea de Transmisión de 23 kV, la Estación de Bombeo y otras instalaciones de faena.</p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p>Construcción</p>
<p>Impacto ambiental No significativo 18</p>	<p>CSU-2: Efecto adverso sobre el recurso natural suelo por la pérdida de suelos arables debido a la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área STP.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe al suelo como recurso arable. A causa del despeje y establecimiento de las estructuras, se degradará y perderá suelo clase IV, sin embargo, éstos corresponden a la última categoría de estos tipos de suelos, no siendo estos de alto valor agrícola (lo que corresponde a las clases I, II y III). Si</p>

	bien a causa del establecimiento de las obras del Proyecto, específicamente, la Línea de Transmisión Eléctrica 23 kV en el Área STP, se perderá una parte de los suelos arables dentro del área de afectación, esta pérdida sería de 0,59 ha. Además, el suelo sería afectado inicialmente, teniendo éste la capacidad de recuperar su condición inicial con el tiempo.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Suelo (edafología)
Parte, obra o acción que lo genera	Específicamente en las zonas donde se construirá la Línea de Transmisión de 23 kV. En este caso, es el área de despeje de la línea (servidumbre) dentro de la cual se instalarán las estructuras (torres y postes) considerando un buffer de 5 metros a cada lado.
Fase en que se presenta	construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Impacto ambiental No significativo 19	<p>Impacto OSU-1: Efecto adverso sobre el suelo en su rol como sustentador de biodiversidad por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Cambios en los aportes de flujos subterráneos al agua superficial podrían repercutir en los suelos de humedal. Se debe considerar, que las obras se ubican en roca primaria, sin interacción con el dominio secundario, de manera que no se afecta al medio acuático en cuanto a cantidad y calidad. Por otra parte, de acuerdo al Modelamiento numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA) los desplazamientos verticales serían menores e imperceptibles en superficie, por lo que los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto, los cuales se proyectan para el área como una deformación elástica, sin la posibilidad de generar estructuras que puedan producir quiebres en la roca, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA).</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Suelo (edafología)
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.</p>

Fase en que se presenta	Operación
Durante el proceso de evaluación respecto del componente Suelo constan los siguientes antecedentes:	
El Proyecto no prevé la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	
El titular ha identificado los siguientes impactos:	
<u>Fase de construcción</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • CSU-1 Efecto adverso sobre el recurso natural suelo por la pérdida de suelo en su rol como sustentador de biodiversidad, debido a la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP y Los Bronces. • CSU-2 Efecto adverso sobre el recurso natural suelo por la pérdida de suelos arables debido a la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área STP. 	
<u>Fase de operación</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • OSU-1: Efecto adverso sobre el suelo en su rol como sustentador de biodiversidad por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca. 	
<p>El titular argumenta en el capítulo 5 del EIA que los suelos identificados como sustentadores de biodiversidad se encuentran emplazados principalmente en el Área STP, específicamente en las zonas donde se construirá la Línea de Transmisión de 23 kV, la Estación de Bombeo y otras instalaciones de faena. En esta Área se determinó un área de influencia de 841,96 ha, dentro de la cual 777,44 ha (92,3 %) corresponden a suelos que sustentan biodiversidad, mientras que 64,52 ha son suelos desprovistos de vida silvestre o que actualmente se encuentran intervenidos.</p>	
<p>La afectación a causa de las obras se registrar en una superficie de 16,25 ha, de las cuales 8,23 ha corresponden a suelos sustentadores de biodiversidad.</p>	
<p>Respecto a la línea de transmisión el titular aclara que por la construcción, se deberá despejar una faja de servidumbre (5 metros a cada lado de la proyección de la línea de transmisión eléctrica), acción que degradará el suelo dada la compactación que dicha actividad implica, dejando además el suelo más susceptible a la erosión al no tener una cobertura vegetal. Sin embargo, considerando la vegetación que se establece en los tramos donde la Línea de Transmisión es aérea (principalmente un matorral bajo), es que la faja de servidumbre no deberá ser mantenida, es decir, no deberá eliminarse continuamente la vegetación que pueda establecerse, ya que al no existir riesgo de incendio forestal que dañe el tendido, no será necesaria tal mantención. Por consiguiente, el impacto sobre el suelo como sustentador de biodiversidad se llevará a cabo solamente en una etapa inicial. Ahora bien, los tramos soterrados de la línea de transmisión eléctrica corresponden a sectores que actualmente se encuentran intervenidos (caminos y faja de servidumbre del STP), por lo tanto, no se generará pérdida de suelo en su rol como sustentador de biodiversidad.</p>	
<p>Por otra parte, respecto a su capacidad de regeneración, cabe señalar que los suelos a afectar, está ubicados dentro de áreas destinadas a faenas mineras, y corresponden principalmente a suelos clase VIII debido a múltiples limitantes, destacando los factores climáticos que imperan en esta zona (heladas continuas y precipitación en forma sólida), las pronunciadas pendientes y abundante pedregosidad superficial, por lo que no tienen una capacidad relevante de regeneración.</p>	
<p>En el caso de los suelos en el área STP, área a intervenir, los suelos tienen las siguientes clases:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - IV (0,58 ha), que es evaluado en el impacto CSU-2 - VI (6,08 ha) - VII (0,68 ha) - VIII (0,83 ha) 	
<p>En el Área Los Bronces presentó un área de influencia de 1.503,31 ha y cuya superficie corresponde principalmente a sectores intervenidos. En esta área de influencia, se registraron 50,06 ha de suelos sustentadores de biodiversidad. De esta superficie, las obras del Proyecto afectarán 0,09 ha, lo que representa el 0,06% de la superficie a afectar en el Área Los Bronces. Cabe mencionar que los suelos sustentadores de biodiversidad en esta área presentan múltiples limitantes, destacando los factores</p>	

climáticos que imperan en esta zona (heladas continuas y precipitación en forma sólida), las pronunciadas pendientes y la abundante pedregosidad superficial.

Dado lo anterior, el impacto CSU-1 asociado al rol como sustentador de biodiversidad del suelo, es calificado como no significativo.

En relación al impacto CSU-2, los suelos con clase de capacidad de uso IV se ubican entre la subestación Santa Filomena y la entrada del túnel Las Vizcachas (ambas obras existentes), y abarcan 32,85 ha. (3,9% del área de influencia del Área STP), de las cuales solo se afectarían 0,59 ha (3,63% del área de afectación contemplada en el Área STP). En las Áreas de Los Bronces y Los Bronces Subterráneo no habrá pérdida de suelo con aptitud arable, ya que las obras en el Área Los Bronces se establecerán en suelos que mayoritariamente ya se encuentran intervenidos, y en el caso del Área Los Bronces Subterráneo, ésta no presentará obras en superficie. Dado lo anterior, el efecto del Proyecto sobre suelos arables es no significativo.

Se hace presente que acorde al criterio de sustentabilidad de “No afectación de la biodiversidad en áreas protegidas”, la nueva estación de bombeo (denominada EB-5A) se construirá en el Camino de Servicio del STP, cercano al sector de Laguna Seca y a 430 m fuera del límite oeste del Santuario de la Naturaleza Predio Los Nogales y a 800 m del mismo, por el camino de servidumbre existente.

En cuanto al impacto en la fase de operación, “*Efecto adverso sobre el suelo en su rol como sustentador de biodiversidad por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca*”, se califica como un impacto No significativo. Lo anterior, se basa principalmente en que en el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla, durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario”, como mínimo, a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario” (estrato de roca basal más expuesto a condiciones ambientales y climáticas), el cual no tiene obras asociadas del Proyecto.

En este sentido, cabe mencionar que la explotación de Los Bronces Subterráneo, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12), producirá desplazamientos verticales, que son menores a 3,0 cm., al año 2036 (vida útil del Proyecto), y que se focalizan en la ladera sur del cuerpo de roca sobre el Proyecto. Dicho desplazamiento se encuentra dentro de un rango normal para zonas cordilleranas con procesos geológicos y geomorfológicos activos, donde estos fenómenos ocurren anualmente de forma natural.

Considerando la escala de deformación, los desplazamientos serían muy menores, situándolos como imperceptibles en superficie, por lo que no se afectaría la condición natural de los componentes evaluados en la línea de base. De acuerdo al modelo hidrogeológico (Anexo C4-4), el dominio primario corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con nula permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto, se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará impactos significativos que puedan provocar la pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad.

Respecto de las materias planteadas anteriormente, durante el proceso de evaluación fueron tratadas de la siguiente manera:

Adenda

Respuesta 518, se señala el detalle de la superficie de afectación de las obras areales y lineales. Se aclara que para determinar la superficie de suelo sustentador de biodiversidad, se consideró toda aquella superficie de afectación que presentaba suelo. Para esto, se realizó un cruce entre el archivo *shapefile* de afectación (el cual contiene todas las obras permanentes y temporales) y el archivo *shapefile* de las unidades de suelo, siendo el suelo sustentador de biodiversidad la superficie de suelo a afectar, excluyendo las altas cumbres (horizontes R) y los sectores intervenidos. A su vez según lo

señalado en el Capítulo 3 del EIA en el Área STP la superficie de afectación engloba 16,25 ha., pero de esta superficie, 8,02 ha., se encuentran intervenidas, correspondiendo a plataformas y caminos. En este caso, excluyendo la superficie intervenida, se tiene una superficie de afectación, de 8,23 ha.

Para el área Los Bronces la mayor parte de la superficie descrita se encuentra intervenida producto de la actual operación. Una pequeña fracción del área de influencia presentó suelo propiamente tal, habiendo 50,06 ha., de suelo sustentador de biodiversidad de las 1.503,31 ha., que contempla el área de influencia (Área Los Bronces). Así, el grueso de las obras se establecerá en sectores que ya se encuentran intervenidos, como se ejemplificó anteriormente, existiendo sólo 0,09 ha., de suelos sustentadores de biodiversidad a intervenir. En este sentido, se consigna que las 0,09 ha. (900 m²), se desglosan en 0,05 ha. (500 m²), a afectar por la construcción de la obra Casa de Cambio en el sector Perez Caldera y 0,04 ha. (400 m²), a afectar en el sector Confluencia, producto de la construcción de la Estación de Bombeo Romana y la Sala Eléctrica. Todas esas áreas se encuentran en la zona industrial minera y se encuentran sobre los 3000 m.s.n.m.

Finalmente para determinar la superficie de suelo sustentador de biodiversidad, se consideró toda aquella superficie de afectación que presentaba el suelo realizando un cruce entre el archivo shapefile de afectación (el cual contiene todas las obras permanentes y temporales) y el archivo shapefile de las unidades de suelo, siendo el suelo sustentador de biodiversidad la superficie de suelo a afectar, excluyendo las altas cumbres (horizontes R) y los sectores intervenidos. Como se mencionó en el Capítulo 4 del EIA, en el Área STP la superficie de afectación engloba 16,25 ha., pero de esta superficie, 8,02 ha., se encuentran intervenidas, correspondiendo a plataformas y caminos. En este caso, excluyendo la superficie intervenida, se tiene una superficie de afectación, de 8,23 ha.

En el Área Los Bronces, una pequeña fracción del área de influencia presentó suelo propiamente tal, habiendo 50,06 ha., de suelo sustentador de biodiversidad de las 1.503,31 ha. Así, el grueso de las obras se establecerá en sectores que ya se encuentran intervenidos, como se ejemplificó anteriormente, existiendo sólo 0,09 ha., de suelos sustentadores de biodiversidad a intervenir. En este sentido, se consigna que las 0,09 ha. (900 m²), se desglosan en 0,05 ha. (500 m²), a afectar por la construcción de la obra Casa de Cambio en el sector Perez Caldera y 0,04 ha. (400 m²), a afectar en el sector Confluencia, producto de la construcción de la Estación de Bombeo Romana y la Sala Eléctrica. Todas esas áreas se encuentran en la zona industrial minera y se encuentran sobre los 3000 m.s.n.m.

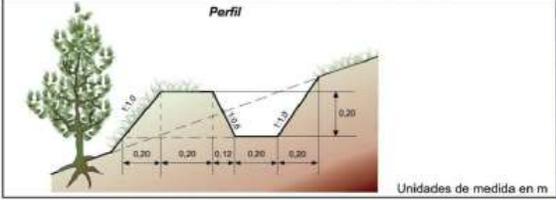
Adenda complementaria

A través de la respuesta 204, se aclara que el impacto por erosión fue abordado en el impacto: CSU-1 (Efecto adverso sobre el recurso natural suelo por la pérdida de suelo en su rol como sustentador de biodiversidad, debido a la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP y Los Bronces). A su vez se precisa que el proyecto no contempla la construcción de nuevos caminos asociados al establecimiento de la línea de transmisión eléctrica ni para la construcción de ninguna otra obra, tampoco se añaden obras no evaluadas en el EIA, por lo que se mantiene la calificación del impacto CSU-1.

En cuanto al riesgo de erosión, se aclara que las 461,45 ha y 300,82 ha declaradas con riesgo de erosión medio y alto respectivamente, corresponden a superficies asociadas al área de influencia. De dicha superficie sólo una fracción será impactada por las obras del Proyecto. La superficie que en la actualidad no se encuentra intervenida, y que será afectada por las obras, abarca 6,71 ha, de la cual 3,52 ha presentan riesgo alto de erosión y 3,15 ha riesgo medio (Área STP). En estos sectores se ha establecido un plan de acción ante la contingencia que se desencadenen procesos erosivos. en ese entendido propone acciones frente a la situación de contingencia, a través de la Tabla ADC-204-1 Acción ante Situación de Contingencia por Procesos Erosivos.

TABLA ADC-204-1: Acción ante Situación de Contingencia por Procesos Erosivos.

Riesgo	Activación de procesos erosivos en el área del proyecto
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto

Acciones para implementar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoreo anual (durante la vida útil del Proyecto) de sectores que presentan riesgo de activación de procesos erosivos medio y alto. En estos monitoreos se evaluará la presencia de canalículos de erosión y pedregosidad superficial. 2. Ante la presencia de canalículos de erosión y aumento de la pedregosidad superficial, tanto ladera arriba como ladera debajo de las obras, se construirán zanjas de infiltración. El objetivo de estas zanjas será, principalmente, disminuir el escurrimiento superficial, retener los sedimentos removidos y aumentar la infiltración. Las características de las zanjas de infiltración, en cuanto a sus medidas, se detallan en la siguiente Figura⁹.  <ol style="list-style-type: none"> 3. De manera complementaria a las zanjas, y tal como se muestra en la figura precedente, se plantarán ejemplares de <i>Senecio eruciformis</i> junto a cada zanja de infiltración.
Forma de control y seguimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizarán monitoreos anuales (durante la vida útil del Proyecto) para verificar la presencia de signos de erosión. Estos monitoreos se realizarán entre el periodo invierno-primavera de cada año. 2. En caso de que sea necesario construir zanjas (por presencia de signos de erosión en las áreas a intervenir por el Proyecto), estas serán revisadas y mantenidas cada año durante el periodo verano-otoño. 3. Las actividades mencionadas en este plan de acción serán reportadas por medio de un informe anual, el cual dará cuenta de las condiciones que presentará cada sector con riesgo de erosión media y alta. Estos informes estarán acompañados con fotografías de los signos de erosión, y asimismo, en caso de ser necesario, se tomarán fotografías de las zanjas de infiltración y sus mantenimientos. Los informes anuales serán enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 204 adenda complementaria

A través de oficio Ord. 1938, de 15 de junio de 2021, el Servicio Agrícola y Ganadero, realizó una serie de observaciones sobre la materia, señalando en síntesis lo siguiente:

*“(…) se solicita al titular definir cuantitativamente las dimensiones de los canalículos y el aumento de pedregosidad señalado sobre los cuales se activará dicho plan ya que no presenta esta información según lo solicitado. Al respecto se indica que el aumento de pedregosidad superficial, podría ser una demostración de pérdida de suelo por erosión y ello correspondería a un impacto no previsto, por lo que las medidas deben tomarse previo a que ello ocurra. En relación a canalículos se debe considerar que el indicador presentado para activar el plan de contingencia debe ser menor a 3 cm de profundidad, dado que canalículos de mayor profundidad, según lo indicado respecto de impacto por erosión, serán considerados como que la variable no evolucionó según lo previsto. En las “Acciones a implementar” de la mencionada tabla, se señala que junto a cada zanja de infiltración se plantarán ejemplares de *Senecio sp.*, esto difiere de lo indicado en la respuesta 28 (tabla ADC 28-1), que indica que a un lado de las zanjas de infiltración se establecerá *Senecio* y otras especies siendo el porcentaje de cobertura de un 50%, por lo que se solicita aclarar la información, la que debe ser coincidente en las distintas menciones que se realicen al respecto. Esto se hace extensivo a las respuestas 204, 243 y 244. (…)”*

“Teniendo en consideración que el titular señala en que no hay necesidad de reevaluar el impacto por activación de procesos erosivos como tal, ni entrega los indicadores claros respecto de ella según fue solicitado, a juicio de este Servicio la presencia de canalículos de más de 3 cm de profundidad en lugares de intervención del proyecto, debe ser considerado como que la variable no evolucionó de acuerdo a lo previsto, por lo que debe ser considerado como incumplimiento de RCA. “

Adenda extraordinaria

Mediante respuesta a observación N°18, en relación a los indicadores cuantitativos respecto a las dimensiones de los canalículos y aumento de pedregosidad como indicadores considerados en el plan de monitoreo anual asociado a las condiciones de erosión de las obras, partes y/o acciones, se indica que, desde el punto de vista metodológico el plan se desarrollará de la siguiente forma:

1. Previo al inicio de las obras del Proyecto se presentará a la Autoridad (Superintendencia de Medio Ambiente) un informe que dará cuenta de la situación base, previo al inicio de las partes, obras y acciones del Proyecto, de los indicadores de erosión de acuerdo a la “Pauta para Estudios de Suelo, SAG 2016” y “Guía de Evaluación Ambiental Recurso Natural Suelo, SAG 2019”:

porcentaje de pendiente, pedregosidad y canalículos existentes, en el entorno de las partes y/o acciones del Proyecto.

2. Desde el segundo monitoreo y una vez al año (tomando como referencia el primer informe) se realizarán los trabajos, aproximadamente a mediados de la estación de primavera, que permitirán construir un nuevo mapa de pendientes, pedregosidad y canalículos, en el entorno de las partes, obras y/o acciones del Proyecto. Se analizarán los posibles cambios generados en cada uno de estos aspectos utilizando los siguientes indicadores, como desencadenadores del Plan de Contingencia propuesto:

a) Pedregosidad: Mayor a 10% de crecimiento superficial en las zonas definidas como áreas de pedregosidad respecto a la situación previa de comparación, considerando la ubicación del Proyecto en la Zona de Riesgo de Erosión II. Zona de Distrito Montañoso. Precordillera y Cordillera Andina (Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena, de acuerdo a lo establecido en el documento Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos (SAG 2016), cuyos suelos se han formado a partir de materiales volcánicos de diferente granulometría que ha influido en el desarrollo diferencial de los suelos, y que los hace susceptibles a la presencia de pedregosidad de forma natural. Desde el punto de vista metodológico, se establece que la pedregosidad se medirá a través de transectos fijos en el entorno de las obras, partes y/o acciones del Proyecto, utilizando la metodología de Point Quadrat (transectos), a partir de la cual se obtendrán 100 registros a distancias fijas y sobre la cual se medirá la variación respecto a la situación base, en caso de presentarse una variación mayor al 10%, en cualquier transecto, se activará el Plan de Contingencia (construcción y mantención de zanjas de infiltración).

b) Canalículos o regueros. Se establece un umbral de 3 centímetros de profundidad de un canalículo (nuevo o existente) para la activación del Plan de Contingencia. Desde el punto de vista metodológico, el Plan de Monitoreo realizará un mapeo de los canalículos existentes en el entorno de las partes, obras y acciones del Proyecto, los canalículos existentes serán instrumentados con estacas de medición de profundidad, a partir de las cuales se controlará que éstas no sobrepasen el umbral de 3 centímetros establecidos para la activación del Plan de Contingencia.

En relación a lo solicitado por la Autoridad en términos de aclarar las medidas necesarias para evitar que se produzca este efecto, se indica, que una vez realizado el monitoreo previo al inicio de la construcción del Proyecto, se asumirá un alto riesgo de erosión frente a la presencia de canalículos en el entorno de las partes, obras y acciones del Proyecto, activando la implementación de las zanjas de infiltración una vez finalizada la etapa de construcción de las obras del Proyecto.

A través la Tabla ADE-18-1 “Acción ante Situación de Contingencia por Procesos Erosivos” se detallan las indicaciones en la respuesta.

El Servicio Agrícola y Ganadero a través de oficio Ord. N° 3932, de 22 de noviembre de 2021, se ha pronunciado conforme respecto de la materia en comentario.

Impacto ambiental No significativo 20

CPL-1: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP.

Fase de construcción

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a las formaciones vegetacionales nativas por la construcción del Proyecto en el Área del STP. Donde se perderá vegetación nativa, producto de la intervención de formaciones vegetales, durante la fase de construcción del Proyecto. Si bien las partes y obras del Proyecto afectarán las formaciones vegetacionales nativas disminuyendo la cobertura vegetal, éstas son marginales respecto del área de influencia (7,46 ha.). Lo anterior, debido a que algunas partes y obras del Proyecto se encuentran dentro de un área que presenta una fuerte intervención por actividades

	previas (faja mineroducto, camino e intervenciones previas en el área Los Bronces)
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Componente Ecosistemas Terrestre Subcomponente Plantas (Vegetación)
Parte, obra o acción que lo genera	Las obras que se deben implementar en el Área Los Bronces (Transformador, Sala eléctrica, Estanque, Plataforma, S/E Perez Caldera y Campamento) y en el Área STP (Línea de Transmisión de 23 kV y Estación de Bombeo).
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Impacto ambiental No significativo 21	<p>Impacto OPL-1: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Cambios en los aportes de flujos subterráneos al agua superficial podrían repercutir en los suelos donde se sitúan las vegas y, por ende, en las Plantas que en éstas se desarrollan.</p> <p>Se debe considerar, que las obras se ubican en roca primaria, sin interacción con el dominio secundario, de manera que no se afectan las vegas presentes en el área de influencia. Por otra parte, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), los desplazamientos verticales serían menores e imperceptibles en superficie, por lo que los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto, los cuales se proyectan para el área como una deformación elástica, sin la posibilidad de generar estructuras que puedan producir quiebres en la roca, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA). El valor ambiental es muy alto, ya que las vegas son ecosistemas de gran importancia por la diversidad biológica que sustentan.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Plantas (Vegetación)
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de operación</u></p> <p>En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 3,0 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.</p>
Fase en que se presenta	Operación

Durante el proceso de evaluación sobre el componente vegetación constan los siguientes antecedentes:

I. Plantas

El Proyecto prevé la intervención, alteración y/o explotación de superficies con plantas y animales silvestres, que puedan alterar la diversidad biológica durante la fase de construcción del Proyecto.

Fase de construcción

Se señala en el EIA que área de intervención considera 7,46 ha, asociado a formaciones vegetacionales de herbazal y en menor medida matorral (zonal). Dentro de esta superficie existirá remoción de la vegetación y movimientos de tierra que afectarán la biodiversidad de plantas, animales silvestres, hongos y líquenes presentes en esa superficie.

Se han identificado los siguientes impactos:

- CPL-1 Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces y Área del STP.
- CPL-2: Efecto adverso sobre ejemplares de especies bajo categoría de amenaza por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP.

El impacto CPL-2, ha sido identificado como significativo por lo que ha sido abordado en el numeral 6.1.1 del presente informe consolidado sobre “*Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire*”.

Para el impacto CPL-1 conforme a la información contenida en el EIA, se evalúa como No Significativo, basándose principalmente en que la “Cantidad” de recurso a afectar es reducida, sobretodo en relación a su disponibilidad en la zona y la región.

De esta forma, las partes, obras y acciones del Proyecto no provocarán una afectación significativa del recurso vegetación nativa, ya que el área de afectación es muy acotada, y este recurso se encuentra ampliamente representado tanto a nivel provincial como regional.

Es así como el despeje de terrenos para la construcción de las partes, obras y acciones del Proyecto, involucra una intervención de 7,47 ha con presencia de vegetación, interviniendo formaciones vegetales de Matorral (5,88 ha) y Herbazal Zonal (1,58 ha), implicando la intervención del 1,3% de la superficie total del área de influencia del Proyecto con presencia de formaciones de matorral y herbazal. Es importante mencionar que los herbazales de vegetación azonal no serán intervenidos por las partes, obras y acciones del Proyecto.

Respecto de las materias planteadas anteriormente, durante el proceso de evaluación fueron tratadas de la siguiente manera:

Adenda

Respuesta 528, el titular reevalúa el impacto CPL-1, justificando los criterios de “grado de perturbación”, “valor ambiental” y “riesgo de ocurrencia”, argumentando respectivamente lo siguiente:

- Para determinar el grado de perturbación se utilizó la superficie con vegetación a intervenir y los aspectos fisionómicos, y su resultado determinó que en el 98,7 % del Área de influencia, no se generarán impactos en la cobertura o estrata, en lo que se refiere a la dimensión “extensión”. De esta forma, se obtuvo que el grado de perturbación es suave debido a que, considerando la superficie de vegetación a intervenir, con respecto al valor de la formación vegetacional propiamente tal, implica una alteración del 1,3% de su superficie, la que es marginal en relación a la superficie total dentro del AI, y que no implica la alteración de la formación vegetacional, o pérdida de algún elemento singular presente en ella.

Para la caracterización de las unidades vegetacionales fue utilizada la metodología de la “Carta de Ocupación de Tierras” (COT), metodología sugerida por el SEA en la “Guía para la Descripción del Área de Influencia” (2015), de modo que la representación de la estructura fisionómica de cada unidad vegetacional fue obtenida aplicando esta metodología. De forma

complementaria, se realizó una campaña de terreno en la cual se estimaron de manera cuantitativa los aspectos fisionómicos de cada unidad vegetacional presente en el AI (parcelas de inventario).

- El Valor Ambiental no sólo consideró la superficie a intervenir, sino que también la dimensión “singularidad” dentro de la unidad vegetacional. Entendiéndose esta dimensión (singularidad), como la presencia de unidades remanentes, relictas, reliquias, frágiles o de baja representatividad, además, de la presencia de especies en categoría de amenaza dentro de la formación vegetacional.
- El Riesgo de Ocurrencia de que se produzca un efecto adverso significativo en las formaciones vegetacionales nativas es “Poco Probable”, debido a que, si bien las partes y obras del Proyecto afectan formaciones vegetacionales nativas de herbazal y matorral, disminuyendo la cobertura vegetacional dentro del AI, dicha superficie es marginal (7,46 ha.), y no implica la pérdida de alguna unidad vegetacional o el desmedro de las funciones ecosistémicas que en ella se presentan. Lo anterior, considerando que algunas partes y obras del Proyecto se encuentran dentro de áreas que se encuentran ya intervenidas.

En la adenda se concluye que el impacto CPL-1 no es significativo.

A través de oficio Ord. N° 3194, de 21 de octubre de 2020, el Servicio Agrícola y Ganadero, reitera lo señalado, indicando lo siguiente:

“(…) Se reitera al titular la solicitud de recalificación del impacto CPL-1, particularmente los criterios de “Grado de Perturbación”, “Valor Ambiental” y “Riesgo de Ocurrencia”, los cuales no pueden ser calificados en función de la superficie intervenida (criterio considerado aparte), sino que se deben considerar riqueza y abundancia de especies, singularidades y certeza del impacto, respectivamente.(…)”

Adenda complementaria

Respuesta 206, el titular responde en síntesis que en base al criterio de la “Guía para la Descripción del Área de Influencia” documentada y validada por el SEA (2017), establece en su criterio 11 que: *“En consecuencia, en un EIA siempre se considera una descripción detallada respecto de los impactos significativos; así como una descripción general respecto de aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos significativos, con el fin de presentar los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley”*, de modo que la relación entre la determinación de los impactos señalados en el Capítulo 4 del EIA, y la superficie del área de influencia, no subestima la significancia de éstos impactos, sino más bien permiten contextualizar el grado de afectación del Proyecto en términos de la continuidad de la vegetación presente en el área de influencia.

El titular aborda en los mismos términos que en la adenda, los criterios sobre “Riesgo de Ocurrencia”, “Valor Ambiental” y “Grado de Perturbación”

A través de oficio Ord. N° 358, de 15 de junio de 2021, la Corporación Nacional Forestal, también observo respecto del impacto en orden a *“(…) explicar y determinar los criterios que permitan establecer determinadas superficies vinculadas al parámetro “riesgo de ocurrencia”, a fin de describir y fundamentar la valoración en cada uno de los riego de ocurrencia propuesto, (poco probable, probable, muy probable y cierto). Lo anterior, no permite a esta Corporación evaluar la jerarquización en específico del impacto “Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces y Área del STP”, por cuanto, no es posible determinar su significancia.*

Dada la etapa de evaluación presente y la escasa fundamentación aportada por el titular, (que la intervención de 7,46 ha de formaciones vegetacionales (Matorral y Herbazal) no implica la pérdida de alguna comunidad vegetacional en particular, ni tampoco la alteración de las funciones ecosistémicas que en ella se presentan) que justifique el valor para el parámetro riesgo de ocurrencia, razón por lo cual, a juicio de esta Corporación, el impacto debe ser calificado como significativo, por tanto, el titular tendrá que hacerse cargo con las medidas de compensación que correspondan. (…)

Adenda extraordinaria

Respuesta 122, el titular responde lo siguiente: “El presente Proyecto intervendrá la vegetación disminuyendo su cobertura, impacto que se producirá en áreas que ya presentan una fuerte presión antrópica.

En este sentido este impacto no presenta sinergia con ninguno de los impactos evaluados en el “Proyecto de Desarrollo Los Bronces” (PDLB), aprobado mediante la RCA N°3159/2007.

Por otra parte, la caracterización de las formaciones a intervenir en las 7,46 ha que requiere el Proyecto está presentada en el EIA, línea de base, sección 3.15.5.2. y cuya síntesis se presenta en la sección 3.15.7, y que se sistematiza en Tabla ADE-122-1 de más abajo.

En relación a la definición cuantitativa del Riesgo de Ocurrencia para el impacto en las formaciones vegetacionales, de modo que la justificación sea más clara.

Parámetro	Descripción	Rango	Calificación	Intervención
RIESGO E OCURRENCIA	Califica la probabilidad de que el proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley 19.300.	Cierto	10	100 a 50,1 %
		Muy Probable	8	50 a 10,1 %
		Probable	6	10 a 5,1 %
		Poco Probable	3	Menor o igual a 5%

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta N°122 adenda extraordinaria

Al respecto, para el impacto de *disminución de la cobertura de formaciones vegetacionales nativas*, se definió el Riesgo de Ocurrencia en función del % de superficie intervenida por sobre el total de superficie presente en el área de influencia.

Para estos efectos, y de manera conservadora se ha definido que el impacto es **Cierto** si se interviene entre el 100% y el 50,1% de la formación en el área de influencia, **Muy probable** si se interviene entre el 50 y el 10,1% **probable** si se interviene entre el 10 y el 5,1% y **Poco probable** si la intervención es menor o igual al 5%.

En la Tabla “ADE-122-1: Tipologías vegetacionales nativas a intervenir por el Proyecto”, se da cuenta de aquellas formaciones presentes en las áreas STP y Los Bronces, y las cuales se verán afectadas por el despeje y remoción de masa vegetal. Asimismo, la tabla muestra la superficie de las tipologías presentes en el Área de Influencia (AI), de modo de poder contrastar los valores informados en la Tabla C4-37; del Capítulo 4 del EIA, de manera de evidenciar que las comunidades vegetacionales presentes se encuentran bien representadas en el AI del Proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el criterio para la determinación del riesgo de ocurrencia en el impacto CLP-1:” Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el área Los Bronces y área del STP”, se basó en determinar si la afectación presente en las formaciones nativas genera o no un efecto o cambio significativo en las condiciones particulares de la comunidad, o en las relaciones inter e intraespecíficas de las especies que ahí se presentan.

En resumen, con la información presentada se establece que el impacto es no Significativo para las masas vegetacionales nativas presentes en el Área de Influencia del Proyecto.

El titular compromete dos compromisos voluntarios: (i) El primero denominado “Medida de Revegetación y enriquecimiento de Matorral en el área STP”, ligado a la revegetación de la superficie a ser afectada de las formaciones de matorral a intervenir (5,88 ha), presentado en la respuesta ADC-148 de la Adenda Complementaria, donde se propuso inicialmente 0,71 ha; (ii) El segundo compromiso, en función de los herbazales, para contrarrestar los efectos de la afectación de su cobertura, el compromiso ambiental voluntario “Estudio de Restauración de Hábitat (Suelo, Flora y Fauna)” presentado originalmente en la respuesta ADC-271 de la Adenda Complementaria, donde mediante la hidrosiembra, se propuso recuperar 0,61 ha. Posteriormente se actualiza en la presente Adenda Extraordinaria, ampliando dicha superficie de Restauración piloto a 1,58 ha. Los anteriores son profundizados en el numeral 12 del presente informe consolidado.

En base a los antecedentes anteriores, el Servicio Agrícola y Ganadero a través de Ord. 3932, de 22 de noviembre de 2021, no realizó observaciones sobre esta materia, pronunciando conforme al proyecto con condiciones relativas a otros impactos.

La Corporación Nacional Forestal CONAF, a través de oficio Ord. N° 664, de 16 de noviembre de 2021, se pronunció conforme al proyecto, condicionado a precisar los compromisos voluntarios denominados “Medida de Revegetación y enriquecimiento de Matorral” y “Estudio piloto de Restauración de Hábitat (Flora y Fauna)” sean fiscalizables, los sectores 1, 2, 3, 4, 5 y área de

hidrosiembra deberán estar debidamente delimitados en terreno con cercos perimetrales. los que serán profundizados en el numeral 7 del presente informe consolidado.

Fase de operación

Para esta fase de identificaron los siguientes impactos:

- OPL-1 Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

Se califica de no significancia de este impacto, en razón de que las obras se ubican en roca primaria, sin interacción con el dominio secundario, de manera que no se afectan las vegas presentes en el área de influencia. Por otra parte, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), los desplazamientos verticales serían menores e imperceptibles en superficie, por lo que los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto, los cuales se proyectan para el área como una deformación elástica, sin la posibilidad de generar estructuras que puedan producir quiebres en la roca, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA).El valor ambiental es muy alto, ya que las vegas son ecosistemas de gran importancia por la diversidad biológica que sustentan.

A través de la respuesta 140 de la adenda extraordinaria, se complementa el “Seguimiento voluntario a la cuenca alta del estero Yerba Loca”, en sentido de que se desarrollara durante las estaciones de primavera y otoño. Además, dentro del Plan de Seguimiento señalado en la respuesta 258 del ítem XII de la Adenda Complementaria, se incluye a la Municipalidad de Lo Barnechea para la recepción de los reportes semestrales efectuados en el área de estudio.

Los detalles de este seguimiento se presentan en el numeral 9 del presente informe consolidado.

A través de oficio Ord. N° 3932, de 22 de noviembre de 2021, el Servicio Agrícola y Ganadero, se ha pronunciado sobre el monitoreo propuesto en los siguientes términos:

- *“Los transectos destinados al monitoreo de la vegetación en el área Los Bronces Subterráneo deben ser monumentados con estacas fijas en el primer monitoreo.*
- *Se aclara que la variación anual del 5% que se menciona en la consulta hace referencia a parámetro de cobertura de vegetación fotosintéticamente activa (abundancia) y no a la riqueza de especies. Por lo que, sin perjuicio de los demás parámetros que sean estimados, se entenderá que la variable ambiental evolucionó en forma diferente a lo proyectado cuando se detecten variaciones superiores a 5% en la cobertura de vegetación activa, estimada a través del método de Point Quadrat.*
- *En caso de detectar variaciones que superen el umbral señalado en el párrafo anterior, junto al informe con los resultados, se debe incluir el análisis de las posibles causas, sin excluir la eventual influencia del proyecto. En caso de que dichas variaciones no puedan ser explicadas en comparación con estaciones testigo, se debe considerar como incumplimiento de RCA, ya que lo señalado por el titular es que el proyecto no generará afectación sobre los sistemas azonales identificados en el área Los Bronces Subterráneo.*

Impacto ambiental No significativo 22

Impacto CHO-1: Efecto adverso sobre el recurso natural (especies fúngicas), producto de la intervención de su sustrato (suelo y/o materia orgánica) en el Área STP.

Fase de construcción

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a los efectos sobre las especies fúngicas, producto de la intervención de su sustrato en el Área STP. Se perderá vegetación, la cual sirve de sustrato para las especies fúngicas. Esta pérdida se generará producto del despeje de vegetación para la construcción e implementación de las partes y obras del Proyecto en el Área de Los Bronces y del STP. En ese sentido, sólo se intervendrá el sustrato relacionado con la construcción de las obras del Proyecto, lo

	que abarca una superficie de 7,46 ha., aproximadamente, de un total de 841,96 ha., correspondiente al área de influencia.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Hongos
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de construcción</u> Las obras en el Área Los Bronces (S/E en Confluencia, Sala eléctrica, Estanque, Plataforma, S/E Perez Caldera y Campamento) y en el Área STP (Línea de Transmisión de 23 kV y Estación de Bombeo).
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Impacto ambiental No significativo 23	Impacto OHO-1: Efecto adverso sobre el recurso natural (especies fúngicas), producto de la alteración de formaciones vegetacionales que sirven de sustrato, por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial, en la cuenca alta del estero Yerba Loca. <u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Cambios en los aportes de flujos subterráneos al agua superficial podrían repercutir en los suelos donde se sitúan las vegas y, por ende, en los Hongos y Líquenes, ya que estos se desarrollan sobre las vegas. Se debe considerar, que las obras se ubican en roca primaria, sin interacción con el dominio secundario, de manera que no se afectan los hongos y líquenes. Por otra parte, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), los desplazamientos verticales serían menores e imperceptibles en superficie, por lo que), los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto, los cuales se proyectan para el área como una deformación elástica, sin la posibilidad de generar estructuras que puedan producir quiebres en la roca, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA)
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Hongos
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.
Fase en que se presenta	Operación
Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:	
➤ CHO-1 Efecto adverso sobre el recurso natural (especies fúngicas), producto de la intervención de su sustrato (suelo y/o materia orgánica) en el Área STP	

Si bien se identifica este impacto, desestima su generación de este impacto, señalando que no habrá intervención sobre la vegetación producto de la construcción de las obras del proyecto. Dado lo cual no se vería afectado el sustrato propicio para la proliferación de hongos y líquenes. Por otra parte, en el Área Los Bronces Subterráneo, no habrá intervención de formaciones vegetacionales ni de sustrato para los líquenes, debido a que las obras no se realizarán en superficie.

Como se mencionó en la Línea de Base (Capítulo 3 del EIA), los hongos y líquenes están presentes en todos los ecosistemas, los hongos son organismos fundamentales en la degradación de la materia orgánica, en los flujos de nutrientes y en diferentes tipos de simbiosis, por su parte los líquenes, que corresponden a una simbiosis entre hongos y algas, tal como fue mencionado en su Línea de Base, son de gran importancia en los procesos de formación de suelo, además los líquenes tienen un amplio uso como bioindicadores de cambios ambientales. Además, ambos organismos son específicos de los sustratos a los cuales viven asociados, donde la localización o presencia de hongos saprófitos en un territorio es altamente dependiente de la presencia del sustrato en el que se desarrolla (materia orgánica muerta o en descomposición), y la localización y/o presencia de los hongos micorrícicos es dependiente de la especie de planta a la cual se encuentren asociados, mientras que la presencia de los líquenes se encuentra determinada por la presencia de potenciales huéspedes (en el caso de necesitarlos) o de otros sustratos, como rocas y otros; es decir, vegetación y suelo que se encuentren en o alrededor de las obras del Proyecto.

En consideración a que los hongos y líquenes se asocian a las unidades vegetacionales en las que se desarrollan, y dado que (i) la vegetación a intervenir corresponde a unidades ampliamente representadas tanto en las cercanías de las obras como en la región (matorrales y herbazales), (ii) si bien el sustrato (vegetación) será intervenido, alrededor de dichas formaciones se mantendrá el mismo tipo de vegetación; y (iii), no se verán afectados cuerpos fructíferos, se puede afirmar que esta afectación no impedirá que las especies fúngicas se sigan desarrollando en el sustrato no alterado. Dado lo anterior, el impacto CHO-1 es evaluado como No Significativo.

Adenda

En respuesta 333, se complementa: (i) Determinar y describir el origen biogeográfico; (ii) Determinar y describir el sustrato y puntos de muestreo; (iii) Caracterización de los hongos presentes en el área de influencia; (iv) Determinar la riqueza, abundancia y composición de los taxa encontradas; (v) Determinación de categorías de conservación; (vi) Muestreo del componente biota liquenológica; (vii) Procesamiento de la información.

En base a la información presentada se caracteriza como Endémicas a aquellas especies cuya distribución conocida sólo abarque el territorio nacional continental e insular chileno, con excepción del denominado Territorio Antártico Chileno.

En el anexo AD-333-2 con la información referente al registro fotográfico de los hallazgos de hongos realizados.

Adenda extraordinaria

En consideración al anexo ADE – 142 de la adenda extraordinaria, se mantiene la no significancia, argumentando que esta pérdida se generará producto del despeje de vegetación para la construcción e implementación de las partes y obras del Proyecto en el Área de Los Bronces y del STP. En ese sentido, sólo se intervendrá el sustrato relacionado con la construcción de las obras del Proyecto, lo que abarca una superficie de 7,46 ha., aproximadamente, de un total de 841,96 ha., correspondiente al área de influencia.

- OHO-1 Efecto adverso sobre el recurso natural (especies fúngicas), producto de la alteración de formaciones vegetacionales que sirven de sustrato, por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial, en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

El impacto es calificado como No Significativo, considerando que las obras se ubican en roca primaria, sin interacción con el dominio secundario, de manera que no se afectan los hongos y líquenes. Por otra parte, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), los desplazamientos verticales serían menores e imperceptibles en superficie, por lo que, los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto, lo cuales se proyectan para el área como una deformación elástica,

sin la posibilidad de generar estructuras que puedan producir quiebres en la roca, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA).

<p>Impacto ambiental No significativo 23</p>	<p>Impacto CAS-1: Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto.</p> <p>Impacto OAS-1: Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto.</p> <p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a los sitios donde se encuentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia, producto de las emisiones de ruido del Proyecto. Las actividades propias de la fase de construcción implican un incremento en la emisión de ruido que pueden afectar negativamente a los animales silvestres, sin embargo, las actividades de construcción no sobrepasarán los 85 dB. De acuerdo a los antecedentes presentados en la Modelación de Emisiones Sonoras (Anexo C4-3 del EIA y su actualización “Anexo AD-76” de la ADENDA), los niveles de ruido en puntos de fauna vertebrada terrestre varían entre los 69 y 92 dB en período diurno. Se puede observar que los niveles de ruido, tanto los asociados a maquinaria como a tronaduras, en los puntos de fauna se encuentran por debajo del criterio de referencia. Según los umbrales de tolerancia y los límites de referencia, es posible afirmar que no se alterarán sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades propias de la fase de operación implican un incremento en la emisión de ruido que pueden afectar negativamente a los animales silvestres. En base a la modelación de ruido, el área afectada se reduce a los sectores inmediatos a las actividades de operación. De acuerdo a la información bibliográfica disponible, el efecto adverso para la fauna podría darse donde los niveles sonoros sobrepasen los 85 dB. En tanto que en los receptores de fauna evaluados para ruido no se sobrepasará la norma de referencia para fauna silvestre (85 dB).</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Animales silvestres</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p><u>Fase de construcción</u> En la utilización de maquinaria y tronaduras, en las distintas áreas del Proyecto.</p> <p><u>Fase de operación</u> El uso de maquinaria producirá un incremento en la presión sonora en el Área Los Bronces y Área Los Bronces Subterráneo, con respecto a la condición basal registrada en estos sectores. Las tronaduras se contemplan en el sector de ampliación del rajo (Área Los Bronces) y en la mina subterránea (Área Los Bronces Subterráneo). En el Área STP</p>

	se verá un aumento en la presión sonora, principalmente por la operación de la estación de bombeo, en el sector cercano a Laguna Seca.
Fase en que se presenta	Construcción, operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>Fauna terrestre</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>➤ CAS-1 Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, producto de de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto.</p> <p>En el análisis de la modelación de las emisiones sonoras sobre los receptores de fauna, se consideró la zona entre la fuente emisora y la isolínea de 85 dB, entendiéndose que emisiones de ruido por sobre los 85 dB pueden generar alteraciones en el componente de animales silvestres (SAG, 2016).</p> <p>Se describe el receptor de fauna en forma puntual, también, tiene que ver con que las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto se concentran en los sectores adyacentes e inmediatos a las actividades de construcción del Proyecto. Por otra parte, los receptores de fauna vertebrada caracterizados corresponden a aquellos localizados en sitios de importancia biológica para las especies de fauna vertebrada terrestre, además, de ser puntos representativos dentro del ambiente en el que se encuentran insertos.</p> <p>En el Anexo C4-3, del EIA, se representan los mapas de ruido y los niveles de presión sonora modelados para la fase de construcción y operación del Proyecto, para cada uno de los receptores de fauna evaluados. En estas gráficas, se puede observar que el análisis desarrollado y con el cual se evaluó el impacto “Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del proyecto”, tanto para su fase de construcción (CAS-1) y operación (OAS-1), se efectúa no sólo sobre el receptor puntual, sino que se involucra toda la zona considerada entre la fuente sonora y la isolínea de emisión sonora hasta 120 dB.</p> <p>En base a los resultados obtenidos y a la evaluación de los impactos, tanto para la fase de construcción como de operación, se establece que los niveles de ruido asociados a maquinarias y a tronaduras, sobre los receptores de fauna, se encuentran por debajo del criterio de referencia. En base a los umbrales de tolerancia, y a los límites de referencia descritos en el Capítulo 4 del EIA, no se alterarán sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p> <p><u>Adenda</u></p> <p>En la respuesta 512 se informa que la ejecución de tronaduras para la construcción y operación de la Fase Subterránea genera emisiones de ruido y vibraciones. En el caso de ruido, este aspecto fue evaluado en la componente sobre la cual se podría generar una afectación, es decir, Animales Silvestres. Esta evaluación se realizó en los impactos CAS-1 y OAS-1 (sección 4.4.1.3.4 y sección 4.4.2.5.4 del Capítulo 4 del EIA), resultando ambos como no significativos.</p> <p>En relación con la generación de vibraciones, la actividad de tronadura, que se deben utilizar para la construcción de túneles y operación de la fase subterránea (obras subterráneas), no fue incluida como generadora de impacto para los componentes del ecosistema terrestre y acuático continental, debido a que las vibraciones ocasionadas por el uso de tronaduras no tienen posibilidad alguna de ocasionar un efecto sobre los componentes de los mencionados ecosistemas. Esto ocurre porque, para la construcción de los túneles y la operación de la fase subterránea se utilizarán tronaduras que, si bien podrían generar propagación de vibraciones a la superficie, su paso por el maciso rocoso se atenúan y no alcanzan valores significativos. Cabe señalar que también se descartó la posibilidad de activación de procesos morfodinámicos en superficie, distintos a los procesos naturales, por lo que se descartó la afectación a los componentes del ecosistema terrestre y acuático continental producto de este fenómeno asociado al Proyecto.</p>	

En relación con la generación de vibraciones a causa de las tronaduras, el Anexo AD-512 de la Adenda, presenta la estimación y evaluación de las Velocidades Peak de Partículas (V ó PPV), generadas por las actividades de tronaduras en el Área de Mina Subterránea. De acuerdo con la modelación para la fase de construcción, se obtuvo un valor resultante es de 19,43 mm/s (carga operante 90 kg), mientras que para la fase de operación el valor resultante es 19,26 mm/s (carga operante 300 kg). Estas velocidades se encuentran dentro del límite de 25,40 mm/s, establecido en la norma de referencia utilizada, cumpliendo así la norma. Esta vibración es comparable a un sismo de magnitud entre 3 y 3,5, en la escala de Richter, movimiento que es imperceptible en la superficie, y sólo puede ser medido con instrumental de precisión. Cabe agregar que, estos movimientos no son diferenciables de los movimientos sísmicos diarios que se producen de manera natural.

En respuesta 541 de la Adenda, se detalla de manera más específica los potenciales efectos de las vibraciones sobre la fauna utilizando el umbral de referencia indicado en Guía de la FTA (Administración Federal de Tránsito, de EE.UU.) “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” citado en la “Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA” (SEA, 2019), dando como resultado que no existe afectación significativa sobre los animales silvestres, por causa de la emisión de vibraciones por tronaduras. Como complemento, es necesario señalar que, en el Impacto CAS-1, se evalúa el efecto del ruido sobre la fauna en la fase de construcción. Si bien para la construcción de los túneles y de la fase subterránea, se utilizarán tronaduras que ocasionan vibraciones que podrían generar afectación sobre el componente Animales Silvestres, esto no fue considerado en el impacto CAS-1 en consideración a las conclusiones del Anexo AD-512, de la Adenda.

Considerando lo anterior, es posible reiterar que no existe afectación sobre los animales silvestres por causa de las vibraciones que generarán las tronaduras que se ejecutarán en el área de Los Bronces Subterráneo durante la fase de construcción del Proyecto.

Adenda extraordinaria

En respuesta 79, el titular compromete un monitoreo que incluye variables de riqueza abundancia de fauna en los sitios receptores. Precisa que la riqueza y abundancia de especies de fauna pueden variar por múltiples factores, se utilizarán campañas para generar valores como “escenario control” complementadas con información recabada hasta ahora, de manera de intentar aislar el efecto del ruido sobre los mencionados parámetros.

Dicho compromiso es detallado en el numeral 12 del presente informe consolidado.

Fase de operación

- OAS-1 Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto.

En cuanto a la generación de este impacto, se informan los mismos argumentos referidos a la fase de construcción. (capítulo 4 del EIA)

En el marco de la respuesta 92 letra c) de la adenda extraordinaria, se analiza la no afectación por parte de emisiones sonoras que se generarán por parte de la ejecución de tronaduras y utilización de maquinaria, tanto en la construcción (túneles), como operación (túneles, infraestructura y fase subterránea), de la fase subterránea del Proyecto, en lo específico se señala lo siguiente:

“La ejecución de tronaduras y uso de maquinaria para la construcción y operación de la Fase Subterránea generará emisiones de ruido que no afectarán significativamente a los animales silvestres que eventualmente puedan transitar por la zona. Se recuerda que al proyectar verticalmente hasta la superficie las partes, obras y/o acciones del Proyecto, éstas se localizarían a más de 4.300 m.s.n.m. desde un promedio de 660 metros de profundidad. La no afectación por ruido se determina a través de la modelación de ruido que fue presentada en el Anexo C4-3 del Capítulo 4 del EIA, cuyos niveles estimados se encuentran por debajo de los límites para cada actividad del Proyecto, lo que no generará alteración sobre las poblaciones e individuos de fauna silvestres, que eventualmente transiten por el sector. Lo anterior, considerando los criterios establecidos en la EPA y la Guía de Evaluación Ambiental, Componente Fauna Silvestres (SAG, 2016). En la siguiente tabla se resumen, los Niveles de Presión Sonora (NPS), estimados en los puntos de evaluación de fauna

vertebrada terrestre asociados a las fases de construcción y operación de la fase subterránea del proyecto.

TABLA ADE-92-1: Niveles de Presión Sonora estimados para fauna vertebrada terrestre / Fase subterránea.

Punto	NPS [dB]	Límite [dB]	Superación [dB]	¿Cumple?
Fase de Construcción				
RF-Los Bronces Subterráneo -01	26	85	0	Si
RF-Los Bronces Subterráneo -02	24	85	0	Si
Fase de Operación				
RF-Los Bronces Subterráneo -01	23	85	0	Si
RF-Los Bronces Subterráneo -02	27	85	0	Si

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta N° 92 adenda extraordinaria

Respecto al ruido proveniente de las tronaduras subterráneas, de acuerdo con lo presentado en el Anexo C4-3 del EIA, los niveles obtenidos en los puntos de posible afectación de fauna, asociados a las tronaduras, alcanzan 27 dB para la fase de operación proyectada.

Considerando que una exposición de niveles sobre 95 dB por 40 días generaría efectos permanentes sobre el aparato auditivo de aves (EPA, 1972), es posible determinar que no se producirá un efecto significativo. Se suma a esto el hecho de que las tronaduras son eventos puntuales e instantáneos y no permanentes, aspecto que cumple, además, con lo señalado en la Guía de Evaluación Ambiental, Componente Fauna (SAG, 2012).

En síntesis, los niveles de ruido, tanto los asociados a maquinaria como a tronaduras, en los puntos de posible afectación de fauna se encuentran por debajo del criterio de referencia.

De acuerdo con los umbrales de tolerancia y los límites de referencia, es posible afirmar que no se alterarán sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Al respecto es posible indicar que el proyecto descarta los efectos del presente literal.

Impacto ambiental No significativo 24

Impacto CAS-2: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a pérdida de hábitat a causa de las partes y obras del Proyecto.

Fase de construcción

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a los efectos sobre la fauna nativa por la pérdida de hábitats a causa del Proyecto. La construcción de las obras implica la pérdida de hábitat para la fauna vertebrada terrestre presente en el área de influencia. Dicha pérdida se debe a remoción de la cubierta vegetal y del suelo para la instalación de las obras asociadas al Área Los Bronces y Área STP.

Para implementar las obras del Proyecto se deberá llevar a cabo la remoción de la cubierta vegetal y del suelo en el Área Los Bronces y Área STP, generando una pérdida de hábitat de 7,46 ha aproximadamente (que representa el 1% del área de influencia), sin tomar en consideración los ambientes Zona Denudada y de Zona Industrial. En las áreas Los Bronces Subterráneo, no habrá intervención de formaciones vegetacionales.

Componente(s) ambiental(es) afectado(s)

Subcomponente Animales silvestres

Parte, obra o acción que lo genera

Para implementar las obras del Proyecto se deberá llevar a cabo la remoción de la cubierta vegetal y del suelo en el Área Los Bronces y Área STP.

Fase en que se presenta

Construcción

<p>Impacto ambiental No significativo 25</p>	<p>Impacto OAS-2: Efecto adverso sobre avifauna por electrocución y/o colisión producto de la operación de la línea de transmisión.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. La avifauna presente en las Áreas Los Bronces y STP, puede colisionar con el tendido eléctrico o cable de guardia, además de electrocutarse al posarse sobre las torres eléctricas. El riesgo de ocurrencia de la electrocución y/o colisión se considera poco probable, debido a que el vano considerado entre cada torre es de 3,5 a 4,5 m. aproximadamente, al ser vanos pequeños permiten que los cables sean visibles para la avifauna presente en el área. Por otro lado, la altura de las estructuras es de 20,8 m., siendo una altura moderada a baja para una torre de transmisión eléctrica, lo que permite que la probabilidad de colisión sea baja. Dadas las características anteriormente señaladas, es poco probable que las aves de mediana y gran envergadura sufran electrocuciones. Sumado a esto, en las áreas donde se ubicarán estas líneas de transmisión ya existen tendidos eléctricos, lo que permite que la avifauna presente en esos sectores está habituada a este tipo de estructuras.</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Animales silvestres</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p><u>Fase de operación</u> La operación de las líneas de transmisión de 66 y 23 kV, de 2 y 19 km de longitud respectivamente, y proyectadas en las áreas Los Bronces y STP, respectivamente. Cabe mencionar, que dos (2) tramos de la línea de transmisión eléctrica serán subterráneos (área STP), lo que minimizará el riesgo de colisión y electrocución en el trazado</p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p>Operación</p>
<p>Impacto ambiental No significativo 26</p>	<p>Impacto OAS-3: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la alteración de hábitat por la disminución de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Cualquier efecto en la disponibilidad superficial de agua tendrá consecuencias de afectación en las vegas y, por ende, en el componente animales silvestres.</p> <p>El riesgo de ocurrencia es evaluado como Poco Probable ya que como se cita anteriormente, la modelación hidrogeológica determina que las obras del Proyecto (caserones o módulos), se ubican en el “dominio primario” que corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con menor permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto, se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por</p>

	los desplazamientos verticales, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), y por ende, no se afectarán las condiciones que hacen posible la permanencia de las formaciones azonales o vegas, y con ello la fauna altoandina tampoco presentará una afectación.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Animales silvestres
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	

Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:

- CAS-2 Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a pérdida de hábitat a causa de las partes y obras del Proyecto.

De acuerdo a los resultados de línea de base (Capítulo 3 del EIA), en el área de influencia para Animales Silvestres se describen cinco (5) ambientes, que corresponden a Matorral, Formación Arbórea, Herbazal, Zona Denudada y Zona Industrial.

Si se considera exclusivamente la superficie que presenta formaciones vegetacionales y que será intervenida por las obras del Proyecto, excluyendo los ambientes Zona denudada y de Zona Industrial, la superficie de vegetación a intervenir es la que se indica en la siguiente tabla:

TABLA C4-44: Superficie de ambientes con vegetación intervenidos por el Proyecto

Ambientes	Superficie (ha)	Superficie en Área de Influencia (ha)	Superficie a Intervenir de Formación Vegetal (%)
Matorral	5,88	653,87	0,9
Herbazal	1,58	38,21	4,1
Total	7,46	692,08	1,07

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Capítulo 4 del EIA

Para implementar las obras del Proyecto se deberá llevar a cabo la remoción de la cubierta vegetal y del suelo en el Área Los Bronces y Área STP, generando una pérdida de hábitat de 7,46 ha aproximadamente, sin tomar en consideración los ambientes Zona Denudada y de Zona Industrial. En las áreas Los Bronces Subterráneo, no habrá intervención de formaciones vegetacionales.

En los distintos ambientes del área de influencia, se identificaron ejemplares de fauna pertenecientes a las cuatro (4) clases de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), alcanzando para el Área Bronces un total de veinte y seis (26) especies, de las cuales ocho (8) se presentaron en el ambiente Matorral (1 reptil, 6 aves y 1 mamífero) y diez (10) en el ambiente Herbazal (1 reptil, 7 aves y 2 mamíferos). Por su parte, en el Área STP un total de noventa y cinco (95) especies, de las cuales, ochenta y un (81), se pueden encontrar en el ambiente Matorral (1 anfibios, 10 reptiles, 59 aves y 11 mamíferos); y treinta y nueve (39), en el ambiente Herbazal (2 anfibios, 4 reptiles, 26 aves y 7 mamíferos).

Adenda

En respuesta 543, es posible señalar que se reevalúa el impacto indicándose que el riesgo de ocurrencia de que se produzca un efecto adverso significativo debido a la pérdida de hábitat de fauna por la intervención de formaciones vegetacionales es “Poco Probable”, debido a que la afectación de formaciones vegetacionales ocurre en una pequeña fracción del área de influencia del Proyecto (7,46 ha., de un total de 692,08 ha.).

Es necesario indicar que lo que se evaluó es la existencia o ausencia de un efecto adverso “significativo”, ya que la pérdida de hábitat efectivamente ocurrirá, pero en una mínima fracción del área de influencia lo que no es significativo de acuerdo con lo señalado por la Guía de Evaluación Ambiental Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales Renovables (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015). De esta forma, se puede garantizar que para el recurso “Hábitat para la fauna”: no se afectará la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento futuro; no se generará una alteración de su capacidad de regeneración o renovación y no se alterarán las condiciones que hacen posible la presencia y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas, todo lo anterior considerando que el recurso está bien representado y sin intervención en la mayor parte del área de influencia. Además de lo anterior, este recurso se encuentra ampliamente representado fuera del área de influencia.

Considerando lo anteriormente señalado, se considera que la “Intensidad” del impacto fue bien catalogada, siendo esta “Baja”, al tener un Grado de perturbación “Suave” y un Valor ambiental “Medio”.

Adenda complementaria

En respuesta 206, se indica que las especies de baja movilidad que existen en el área de intervención del Proyecto, muchas de las cuales se encuentran en categoría de conservación, están evaluadas en el impacto CAS-3 “Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la pérdida de ejemplares de baja movilidad”, impacto negativo Significativo. No obstante, estas especies no serán afectadas debido a que, como mitigación, se aplicará un Plan de ahuyentamiento de fauna previo a la intervención del lugar. De esta forma, el proyecto no afectará a este tipo de especies.

En relación con el impacto CAS-2 “Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a pérdida de hábitat a causa de las partes y obras del Proyecto”, hay que señalar que, fuera del área de influencia el recurso “hábitats para la fauna”, se extiende en una superficie muy superior a la superficie que se consideró en el área de influencia. Se utilizó la superficie del área de influencia de manera conservadora y como referencia, ya que es en esta superficie en la que existe levantamiento de información de terreno.

Mediante Respuesta 214, se establece que si bien se entiende que es necesario considerar la presencia de especies que no están en categoría de conservación (y sus abundancias), para el caso de la evaluación del impacto CAS-2 (Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a pérdida de hábitat a causa de las partes y obras del Proyecto), se considera que no habrá un impacto significativo debido a que todas aquellas especies que no son evaluadas en el impacto CAS-3 se consideran de media y alta movilidad (en su mayoría aves) y, además, tal como se menciona en la respuesta 215 de la presente Adenda Complementaria, el recurso “hábitats para la fauna” es afectado en un porcentaje menor de toda el área de influencia (intervención de 7,46 ha de formaciones vegetacionales, equivalentes a un 1,4% del AI) y más reducido aún si consideráramos el hábitat para fauna presente fuera del área de influencia. Por lo que, teniendo en cuenta la abundancia de especies de media y alta movilidad y entendiendo que la disminución en superficie no implica un efecto negativo en el atributo evaluado considerando que no existe una alteración en las funciones ecosistémicas que presenta dicho atributo, se puede inferir que no existe una “pérdida” sobre la cantidad y calidad del recurso natural renovable en cuestión, manteniendo la evaluación del presente impacto como poco significativa.

En respuesta 215, se informa que parámetro “Riesgo de Ocurrencia” viene definido de la probabilidad de certeza respecto a la ocurrencia de un impacto. Lo anterior, fundamentado en lo que refiere el artículo 11, literal b, referente a los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos, suelo agua y aire, de la ley N°19.300.

En este sentido para la definición del Riesgo de ocurrencia sobre los elementos de Fauna dentro del Área de Influencia se establecieron rangos que califican la probabilidad de generación de un impacto, el que a su vez pueda generar efectivamente un efecto, característica o circunstancia del artículo 11 de la Ley 19.300.

De esta forma, el criterio para la determinación del Riesgo de Ocurrencia en el impacto CAS-2: “Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a pérdida de hábitat a causa de las partes y obras del Proyecto”, fue establecido a partir de cómo la afectación presente en las formaciones nativas genera un efecto o cambio en las condiciones particulares de cada ambiente para albergar o contener “Hábitats de Fauna”. Entonces, si consideramos que el recurso “hábitats para la fauna” es afectado en un porcentaje menor de toda el área de influencia (intervención de 7,46 ha de formaciones vegetacionales, equivalentes a un 1,4% del AI) y más reducido aún si consideráramos el hábitat para fauna presente fuera del área de influencia, se puede argumentar que no se está en presencia de un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable “Hábitat para la fauna”. Lo anterior, entendiendo que la disminución en superficie no implica un efecto negativo en el atributo evaluado considerando que no existe una alteración en las funciones ecosistémicas que presenta dicho atributo y que, por lo tanto, no existe una “pérdida” sobre la cantidad y calidad del recurso natural renovable en cuestión.

Adenda extraordinaria

En respuesta 128, se reevalúa el impacto CAS-2, considerándose la abundancia de las especies de media y alta movilidad presentes en los hábitats que se intervendrán. A saber se expone lo siguiente:

Origen

Para la construcción de las obras del Proyecto se deberá llevar a cabo la remoción de la cubierta vegetal y de suelo en el Área Los Bronces y Área STP, En las áreas Los Bronces Subterráneo, no habrá intervención de formaciones vegetacionales.

En estas dos áreas del proyecto, de acuerdo con los resultados de línea de base (Capítulo 3 del EIA), en el área de influencia se describen cinco (5) ambientes, que corresponden a Matorral, Formación Arbórea, Herbazal, Zona Denudada y Zona Industrial. De estos ambientes se consideran exclusivamente las superficies que presentan formaciones vegetacionales y que será intervenida por las obras del Proyecto, excluyendo los ambientes Zona denudada y de Zona Industrial. Las superficies de cada ambiente se indica en la siguiente tabla.

TABLA ADE-128-1: Superficie de ambientes con vegetación intervenidos por el Proyecto

Ambientes	Superficie en Área de intervención (ha)	Superficie en Área de Influencia (ha)	Superficie a Intervenir de Formación Vegetal (%)
Matorral	5,88	653,87	0,9
Herbazal	1,58	38,21	4,1
Total	7,46	692,08	1,07

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Respuesta N° 128 de la adenda extraordinaria

De acuerdo con esta información, se genera una pérdida de hábitat de 7,46 ha aproximadamente, sin tomar en consideración los ambientes Zona Denudada y de Zona Industrial.

En los distintos ambientes del área de influencia, se identificaron ejemplares de fauna pertenecientes a las cuatro (4) clases de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), alcanzando para el Área Bronces un total de veinte y seis (26) especies, de las cuales ocho (8) se presentaron en el ambiente Matorral (1 reptil, 6 aves y 1 mamífero) y diez (10) en el ambiente Herbazal (1 reptil, 7 aves y 2 mamíferos). Por su parte, en el Área STP un total de noventa y cinco (95) especies, de las cuales, ochenta y un (81), se pueden encontrar en el ambiente Matorral (1 anfibios, 10 reptiles, 59 aves y 11 mamíferos); y treinta y nueve (39), en el ambiente Herbazal (2 anfibios, 4 reptiles, 26 aves y 7 mamíferos). De estos registros, la afectación de las especies de baja movilidad fue evaluado en el impacto CAS-2 que se encuentra en Capítulo 4 del EIA.

Las especies de mediana y alta movilidad son consideradas en la evaluación de este impacto, integrando aspectos como su abundancia.

A través de la Tabla ADE-128-2 se informa las Abundancias de las especies objetivo en los ambientes del Área de intervención. (página 725 de la Adenda Extraordinaria).

En consideración a lo anterior, las abundancias de las especies registradas en los ambientes que serán intervenidos son muy bajas en comparación con la superficie total del área de influencia.

Se debe considerar que las áreas que se intervendrán del área equivalen al 1,04% del área de influencia y que corresponden principalmente a obras lineales y se realizarán en el sector del camino de servicio

de los Sistemas de Transporte existentes.

En resumen, la calificación del impacto producto de la ejecución del Proyecto la califica como un impacto no Significativo.

- OAS-2 Efecto adverso sobre la fauna nativa por electrocución y/o colisión producto de la operación de la línea de transmisión

Respecto de este impacto, la colisión puede involucrar la mortalidad de ejemplares de avifauna, por choques con el tendido eléctrico o cable guardia. De acuerdo a los resultados de línea de base de animales silvestres (Capítulo 3 del EIA), en el área de influencia del Proyecto se registraron sesenta y ocho (68) especies de avifauna.

De estas especies, tres (3), pertenecen al orden Accipitriforme; una (1) a los Anseriformes; tres (3) a los Apodiformes; uno (1) a Caprimulgiformes; dos (2) a los Cathartiformes; dos (2) a los Charadriiformes; dos (2) Columbiformes; cuatro (4) Falconiformes; cuarenta y cinco (45) Passeriformes; dos (2) a los Piciformes; 3 (tres) a los Strigiformes; y uno (1) a Tinamiformes. Del total de especies, tres (3), presentan alguna categoría de conservación, a mencionar, *Vultur gryphus* (VU), *Oressochen melanoptera* (LC) y *Attagis gayi* (LC). La ocurrencia de los impactos por colisión se asocia a factores biológicos y su interacción con características estructurales del tendido eléctrico. Puesto que la electrocución requiere del contacto de un ave con dos fases energizadas, la distancia entre conductores es un factor determinante en la probabilidad de ocurrencia del impacto. Distancias mayores a 1,5 m disminuyen la probabilidad de electrocución de aves pequeñas y distancias superiores a 2,7 m disminuirían también la probabilidad de electrocución de aves grandes. De esta forma, el riesgo de electrocución puede controlarse casi completamente con el adecuado diseño de apoyo del poste, lo cual es tomado en consideración por el Proyecto, por lo que el impacto OAS-2 es calificado como No Significativo.

Adenda complementaria

En respuesta 7 (s/n) se señala que el diseño de los conductores en las torres es considerado seguro, ya que estos se sitúan por debajo de los puntos de apoyo para aves, con aisladores suspendidos. Sin perjuicio de lo anterior, se elabora compromiso voluntario asociado a la instalación de disuasores de vuelo, dicho compromiso es desarrollado en el numeral 12 del presente informe consolidado.

Adenda extraordinaria

A través del Anexo ADE-142, se informa que la calificación del impacto es No significativo, fundamentándose en que la avifauna presente en las Áreas Los Bronces y STP, puede colisionar con el tendido eléctrico o cable de guardia, además de electrocutarse al posarse sobre las torres eléctricas.

Así, en cuanto al riesgo de ocurrencia de la electrocución y/o colisión se considera poco probable, debido a que el vano considerado entre cada torre es de 3,5 a 4,5 m. aproximadamente, al ser vanos pequeños permiten que los cables sean visibles para la avifauna presente en el área. Por otro lado, la altura de las estructuras es de 20,8 m., siendo una altura moderada a baja para una torre de transmisión eléctrica, lo que permite que la probabilidad de colisión sea baja. Dadas las características anteriormente señaladas, es poco probable que las aves de mediana y gran envergadura sufran electrocuciones. Sumado a esto, en las áreas donde se ubicarán estas líneas de transmisión ya existen tendidos eléctricos, lo que permite que la avifauna presente en esos sectores está habituada a este tipo de estructuras.

- OAS-3 Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la alteración de hábitat por la disminución de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

Este impacto se identifica en el Área Los Bronces Subterráneo durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario”, como mínimo, a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario” (estrato de roca basal más expuesto a condiciones ambientales y climáticas), el cual no tiene obras asociadas del Proyecto.

En este sentido, cabe mencionar que la explotación de Los Bronces Subterráneo, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12), producirá desplazamientos verticales, que son menores a 3,0 cm., al año 2036 (vida útil del Proyecto), y que se focalizan en la ladera sur del cuerpo

de roca sobre el Proyecto. Dicho desplazamiento se encuentra dentro de un rango normal para zonas cordilleranas con procesos geológicos y geomorfológicos activos, donde estos fenómenos ocurren anualmente de forma natural.

Adenda complementaria

En la respuesta 258 letra a) se informa que en el Capítulo 11 del EIA y específicamente, en la sección 3.2.4. habría incorporado un seguimiento para las componentes Calidad del Agua, Suelo, Ecosistemas Acuáticos Continentales y Geomorfología. A través de la tabla ADC-258-2 el titular informa el Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Animales Silvestres (Fase de Operación).

Adenda extraordinaria

En respuesta 140, se informa que Plan de Seguimiento Voluntario el monitoreo de las componentes del medio ambiente Plantas (Vegetación y Flora) y Animales Silvestres, en el cual se indicó que las mediciones respectivas se llevarían a cabo de forma semestral, entregando cada vez un informe de resultados asociado a cada campaña., precisando que serán realizados primavera y otoño.

Tabla ADE-140-2, sobre “Plan de Seguimiento Voluntario actualizado, cuenca alta del estero Yerba Loca – Animales Silvestres (Fase de Operación)” el titular detalla el seguimiento voluntario propuesto.

<p>Impacto ambiental No significativo 27</p>	<p>Impacto CIN-1: Efecto adverso sobre la fauna invertebrada debido a pérdida de hábitat por las partes y obras del Proyecto.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe al efecto adverso sobre la fauna invertebrada debido a la pérdida de hábitats por las obras del Proyecto. La construcción de las obras implica la pérdida de hábitat para la fauna invertebrada terrestre presente en el área de influencia.</p> <p>Dicha pérdida se debe a la remoción de la cubierta vegetal y del suelo para la construcción de obras permanentes; las acciones y/o actividades del proyecto afectarán sólo en parte la superficie con cobertura vegetal nativa, y por ende de hábitat de entomofauna presente en el área de influencia.</p> <p>El impacto se restringe a los hábitats presentes dentro del área de intervención del Proyecto (7,46 ha).</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Insectos (Entomofauna)</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p>Para implementar las obras del Proyecto, se deberá llevar a cabo la remoción de la cubierta vegetal y del suelo, tanto en el Área Los Bronces como en el Área STP, generando una pérdida de hábitat de 8,3 hectáreas aproximadamente.</p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p>Construcción</p>
<p>Impacto ambiental No significativo 28</p>	<p>Impacto OIN-1: Efecto adverso sobre la fauna invertebrada terrestre por la alteración de hábitat por la disminución de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Cualquier efecto en la disponibilidad superficial de agua tendrá consecuencias afectación en las vegas y, por ende, en el componente de invertebrados terrestres.</p>

	<p>El riesgo de ocurrencia es evaluado como Poco Probable ya que como se cita anteriormente, la modelación hidrogeológica determina que las obras del Proyecto (caserones o módulos), se ubican en el “dominio primario” que corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con menor permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto, se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), y, por lo tanto, no se afectarán las condiciones que hacen posible la permanencia de las formaciones azonales o vegas y la entomofauna perteneciente a dichos ecosistemas. El impacto se restringe a los hábitats presentes dentro del área de intervención del Proyecto (7,46 ha).</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Insectos (Entomofauna)
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.</p>
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CIN-1 Efecto adverso sobre la fauna invertebrada debido a pérdida de hábitat por las partes y obras del Proyecto. <p>El titular identifica ejemplares de fauna invertebrada terrestre correspondientes a siete (7) morfoespecies en el Área Los Bronces, así como cuarenta y seis (46) en el Área STP. Del total de especies, se identificó una (1) especie en categoría de conservación, correspondiente a <i>Euathlus condorito</i> (araña pollito) y catalogada “En Peligro Crítico” (CR) de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (Decreto N°6/2017). Es importante mencionar que esta especie no se encuentra en el área de intervención del Proyecto. Dado lo anterior, el impacto fue calificado como No Significativo.</p> <p><u>Adenda</u> En respuesta 548, se presentan prospecciones complementarias en terreno durante la primavera-verano del período 2019-2020, dirigidas a la búsqueda de especies de la familia <i>Theraphosidae</i>.</p>	

A través de las Tablas “AD-548-2: Lista de especies de invertebrados terrestres identificados - Área Los Bronces” y “AD-548-3: Lista de especies de invertebrados terrestres - Área STP.”, se informan las especies presentes en el área de influencia.

Adenda extraordinaria

En cuanto a la calificación del impacto, en el anexo ADE-142, se mantuvo la calificación del impacto, señalando que la construcción de las obras implica la pérdida de hábitat para la fauna invertebrada terrestre presente en el área de influencia.

Dicha pérdida se debe a la remoción de la cubierta vegetal y del suelo para la construcción de obras permanentes; las acciones y/o actividades del proyecto afectarán sólo en parte la superficie con cobertura vegetal nativa, y por ende de hábitat de entomofauna presente en el área de influencia.

El impacto se restringe a los hábitats presentes dentro del área de intervención del Proyecto (7,46 ha).

- OIN-1 Efecto adverso sobre la fauna invertebrada terrestre por la alteración de hábitat por la disminución de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

Se identifica este impacto a razón de que durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario”, como mínimo, a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario” (estrato de roca basal más expuesto a condiciones ambientales y climáticas), el cual no tiene obras asociadas del Proyecto. En este sentido, cabe mencionar que la explotación de Los Bronces Subterráneo, de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12), producirá desplazamientos verticales, que son menores a 3,0 cm., al año 2036 (vida útil del Proyecto), y que se focalizan en la ladera sur del cuerpo de roca sobre el Proyecto. Dicho desplazamiento se encuentra dentro de un rango normal para zonas cordilleranas con procesos geológicos y geomorfológicos activos, donde estos fenómenos ocurren anualmente de forma natural.

Asimismo el modelo 3D señala que considerando la escala de deformación, los desplazamientos serían muy menores, situándolos como imperceptibles en superficie, por lo que no se afectaría la condición natural de los componentes evaluados en la línea de base. De acuerdo al modelo hidrogeológico (Anexo C4-4), el dominio primario corresponde al sistema hidrogeológico más profundo, con menor permeabilidad y sin presencia de agua (no hay almacenamiento). En este dominio no existe recarga, así como tampoco transferencia hacia la superficie, por lo cual no existe influencia de procesos de alteración superficial que eventualmente podrían modular variaciones de caudal por aporte subterráneo. En este sentido, los cursos fluviales asociados a las áreas proyectadas en superficie del Proyecto se abastecen mediante el aporte hídrico de los glaciares adyacentes, el factor precipitación y las escorrentías o infiltraciones del “dominio secundario”, el cual no será intervenido por el Proyecto, y sus escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por los desplazamientos verticales, tal como lo confirma el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12).

El impacto se enfoca en evaluar el efecto adverso sobre la fauna invertebrada debido a la alteración de hábitat por la disminución de flujos subterráneos al agua superficial en el sector de Yerba Loca Alto, es que la vegetación zonal no es considerada en esta evaluación de impacto ya que como se menciona precedentemente, este tipo de vegetación no depende de las condiciones edáficas locales y de flujos subterráneos de agua, como es el caso de los sistemas azonales, si no de las condiciones climáticas dominantes, por tanto este tipo de hábitat no será afectado por el Proyecto.

La vegetación azonal, abarca una pequeña superficie (6,64 ha) del total del área de influencia del Área Los Bronces Subterráneo (1.642,48 ha), donde se pueden encontrar especies de invertebrados terrestres nativos. En la Tabla C4-83: “Lista de especies de invertebrados terrestres – Área Los Bronces Subterráneo” se describen las treinta y cuatro (34) especies identificadas en el Área Los Bronces Subterráneo, de las cuales ninguna se encuentra en estado de conservación.

Impacto ambiental No significativo
29

Impacto CAS-1: Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto.

	<p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a los sitios donde se encuentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia, producto de las emisiones de ruido del Proyecto. Las actividades propias de la fase de construcción implican un incremento en la emisión de ruido que pueden afectar negativamente a los animales silvestres, sin embargo, las actividades de construcción no sobrepasarán los 85 dB. De acuerdo a los antecedentes presentados en la Modelación de Emisiones Sonoras (Anexo C4-3 del EIA y su actualización “Anexo AD-76” de la ADENDA), los niveles de ruido en puntos de fauna vertebrada terrestre varían entre los 69 y 92 dB en período diurno.</p> <p>Se puede observar que los niveles de ruido, tanto los asociados a maquinaria como a tronaduras, en los puntos de fauna se encuentran por debajo del criterio de referencia. Según los umbrales de tolerancia y los límites de referencia, es posible afirmar que no se alterarán sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Animales silvestres
Parte, obra o acción que lo genera	En la utilización de maquinaria y tronaduras, en las distintas áreas del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>Fauna terrestre</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>➤ CAS-1 Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, producto de de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto.</p> <p>En el análisis de la modelación de las emisiones sonoras sobre los receptores de fauna, se consideró la zona entre la fuente emisora y la isolínea de 85 dB, entendiéndose que emisiones de ruido por sobre los 85 dB pueden generar alteraciones en el componente de animales silvestres (SAG, 2016).</p> <p>Se describe el receptor de fauna en forma puntual, también, tiene que ver con que las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del Proyecto se concentran en los sectores adyacentes e inmediatos a las actividades de construcción del Proyecto. Por otra parte, los receptores de fauna vertebrada caracterizados corresponden a aquellos localizados en sitios de importancia biológica para las especies de fauna vertebrada terrestre, además, de ser puntos representativos dentro del ambiente en el que se encuentran insertos.</p> <p>En el Anexo C4-3, del EIA, se representan los mapas de ruido y los niveles de presión sonora modelados para la fase de construcción y operación del Proyecto, para cada uno de los receptores de fauna evaluados. En estas gráficas, se puede observar que el análisis desarrollado y con el cual se evaluó el impacto “Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del proyecto”, tanto para su fase de construcción (CAS-1) y operación (OAS-1), se efectúa no sólo sobre el receptor puntual, sino que se involucra toda la zona considerada entre la fuente sonora y la isolínea de emisión sonora hasta 120 dB.</p> <p>En base a los resultados obtenidos y a la evaluación de los impactos, tanto para la fase de construcción como de operación, se establece que los niveles de ruido asociados a maquinarias y a tronaduras, sobre los receptores de fauna, se encuentran por debajo del criterio de referencia. En base a los umbrales de tolerancia, y a los límites de referencia descritos en el Capítulo 4 del EIA, no se alterarán</p>	

sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Adenda

En la respuesta 512 se informa que la ejecución de tronaduras para la construcción y operación de la Fase Subterránea genera emisiones de ruido y vibraciones. En el caso de ruido, este aspecto fue evaluado en la componente sobre la cual se podría generar una afectación, es decir, Animales Silvestres. Esta evaluación se realizó en los impactos CAS-1 y OAS-1 (sección 4.4.1.3.4 y sección 4.4.2.5.4 del Capítulo 4 del EIA), resultando ambos como no significativos.

En relación con la generación de vibraciones, la actividad de tronadura, que se deben utilizar para la construcción de túneles y operación de la fase subterránea (obras subterráneas), no fue incluida como generadora de impacto para los componentes del ecosistema terrestre y acuático continental, debido a que las vibraciones ocasionadas por el uso de tronaduras no tienen posibilidad alguna de ocasionar un efecto sobre los componentes de los mencionados ecosistemas. Esto ocurre porque, para la construcción de los túneles y la operación de la fase subterránea se utilizarán tronaduras que, si bien podrían generar propagación de vibraciones a la superficie, su paso por el maciso rocoso se atenúan y no alcanzan valores significativos. Cabe señalar que también se descartó la posibilidad de activación de procesos morfodinámicos en superficie, distintos a los procesos naturales, por lo que se descartó la afectación a los componentes del ecosistema terrestre y acuático continental producto de este fenómeno asociado al Proyecto.

En relación con la generación de vibraciones a causa de las tronaduras, el Anexo AD-512 de la Adenda, presenta la estimación y evaluación de las Velocidades Peak de Partículas (V ó PPV), generadas por las actividades de tronaduras en el Área de Mina Subterránea. De acuerdo con la modelación para la fase de construcción, se obtuvo un valor resultante es de 19,43 mm/s (carga operante 90 kg), mientras que para la fase de operación el valor resultante es 19,26 mm/s (carga operante 300 kg). Estas velocidades se encuentran dentro del límite de 25,40 mm/s, establecido en la norma de referencia utilizada, cumpliendo así la norma. Esta vibración es comparable a un sismo de magnitud entre 3 y 3,5, en la escala de Richter, movimiento que es imperceptible en la superficie, y sólo puede ser medido con instrumental de precisión. Cabe agregar que, estos movimientos no son diferenciables de los movimientos sísmicos diarios que se producen de manera natural.

En respuesta 541 de la Adenda, se detalla de manera más específica los potenciales efectos de las vibraciones sobre la fauna utilizando el umbral de referencia indicado en Guía de la FTA (Administración Federal de Tránsito, de EE.UU.) “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” citado en la “Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA” (SEA, 2019), dando como resultado que no existe afectación significativa sobre los animales silvestres, por causa de la emisión de vibraciones por tronaduras. Como complemento, es necesario señalar que, en el Impacto CAS-1, se evalúa el efecto del ruido sobre la fauna en la fase de construcción. Si bien para la construcción de los túneles y de la fase subterránea, se utilizarán tronaduras que ocasionan vibraciones que podrían generar afectación sobre el componente Animales Silvestres, esto no fue considerado en el impacto CAS-1 en consideración a las conclusiones del Anexo AD-512, de la Adenda.

Considerando lo anterior, es posible reiterar que no existe afectación sobre los animales silvestres por causa de las vibraciones que generarán las tronaduras que se ejecutarán en el área de Los Bronces Subterráneo durante la fase de construcción del Proyecto.

Adenda extraordinaria

En respuesta 79, el titular compromete un monitoreo que incluye variables de riqueza abundancia de fauna en los sitios receptores. Precisa que la riqueza y abundancia de especies de fauna pueden variar por múltiples factores, se utilizarán campañas para generar valores como “escenario control” complementadas con información recabada hasta ahora, de manera de intentar aislar el efecto del ruido sobre los mencionados parámetros.

Dicho compromiso es detallado en el Considerando 12 de la presente Resolución.

Impacto ambiental No significativo 30

Impacto OEAC-1: Efecto adverso sobre el hábitat de las comunidades acuáticas por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero Yerba Loca.

	<p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades y obras relacionadas con la operación podrían generar un efecto adverso sobre el hábitat de las comunidades acuáticas por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.</p> <p>Se debe considerar, que las obras se ubican en roca primaria, sin interacción con el dominio secundario, de manera que no se afecta al medio acuático en cuanto a cantidad y calidad. Por otra parte, de acuerdo al Modelamiento numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA) los desplazamientos verticales serían menores e imperceptibles en superficie, por lo que los escurrimientos subsuperficiales o subterráneos, no se verán modificados por desplazamientos verticales asociados al Proyecto, los cuales se proyectan para el área como una deformación elástica, sin la posibilidad de generar estructuras que puedan producir quiebres en la roca.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Ecosistemas acuáticos continentales
Parte, obra o acción que lo genera	En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el “dominio primario” a unos 100 metros del límite con el “dominio secundario”, el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>Sobre posibles efectos en vegas y/o bofedales que pudieren ser afectados por el ascenso o descenso de niveles de aguas, es posible señalar que, según se informa en el capítulo 5 del EIA, la cuenca alta del estero de la Yerba Loca se define con un bajo desarrollo biótico acuático, producto de las condiciones extremas de cordillera, las que se caracterizan por una escasez de oxígeno (ambiental y disuelto en la columna de agua), temperaturas cercanas al punto de congelación, bajas concentraciones de nutrientes o formas naturales de aporte, escaso desarrollo de macrófitas, vegetación ripariana e inexistente fauna íctica.</p> <p>En términos físico-químicos la cuenca presenta condiciones altamente variables a escala espacial, las que son modeladas por un origen geológico, donde Yerba Loca, debido a su abastecimiento por precipitación nival y escorrentías o infiltraciones (del dominio secundario) de laderas de la cuenca fuera de la proyección superficial de la fase subterránea, exhibe tanto tributarios de buena calidad, con valores de ph neutros, bajos niveles de sólidos disueltos y carga iónica como la vega de Piedra Carvajal o tributarios con bajos valores de pH como consecuencia del drenaje ácido de roca (DAR) que sufren las aguas afloradas en contacto con las rocas impregnadas en minerales (metales e iones mayoritarios como sulfatos).</p> <p>Bajo esta perspectiva, los humedales altoandinos (Vega Piedra Carvajal) presentes tanto en el cajón de estero de la Yerba Loca y el cajón de Chorillos del Plomo, corresponden a los ambientes de alimentación superficial de mayor diversidad y riqueza biótica del lugar estudiado (Cuenca alta), y en</p>	

donde se desarrollan comunidades biológicas tanto en la columna de agua como en el sustrato (ambiente bentónico), y que ejercen interacciones ecológicas en términos de transferencia energética, producción de biomasa y fotosíntesis; por lo cual constituyen el objeto de observación por excelencia para la estimación de potenciales variaciones sobre el recurso agua, ya sea en calidad (variables físico-químicas) o disponibilidad (caudal).

Las vegas altoandinas, podrían verse afectadas por la explotación minera subterránea en el Área Los Bronces Subterráneo, asociado al efecto adverso sobre el hábitat de las comunidades acuáticas por la disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca, lo que se podría manifestar de la siguiente manera:

- Disminución de producción biomasa vegetal terrestre y por consiguiente menor disponibilidad nutrientes terragénicos en hábitat acuático.
- Reducción del espacio físico para desarrollo biótico por disminución de caudal.
- Deterioro del hábitat por alteración de variables sobre la calidad del agua.

En este sentido, la información proporcionada por el modelamiento numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), el titular informa que permite descartar afectación en la disponibilidad hídrica superficial por disminución de los aportes desde el estrato secundario, como consecuencia de los desplazamientos verticales producidos por la operación del Proyecto. Lo anterior, dado que el modelamiento señalado, indica que se producirán desplazamientos verticales, que son menores a 3,0 cm., al año 2036 (vida útil del Proyecto), y que se focalizan en la ladera sur del cuerpo de roca sobre el Proyecto, lo cual se encuentra dentro de un rango normal para zonas cordilleranas con procesos geológicos y geomorfológicos activos, donde estos fenómenos ocurren anualmente de forma natural.

Dado lo anterior, y en consideración al impacto “Efecto adverso sobre el hábitat de las comunidades acuáticas por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca” (OEAC-1) de la fase de operación, se descarta afectación en la disponibilidad hídrica superficial por disminución de los aportes desde el estrato secundario como consecuencia de los desplazamientos verticales, ocurridos a raíz de la operación del Proyecto, por lo que no hay afectación al agua superficial que alimenta a las vegas o su biodiversidad.

Adenda

En respuesta 203, se señala que en el sector de Yerba Loca Alta se cuenta con monitoreo piezométrico en los sectores de Paloma Alta, Paloma Baja y Sulfato Bajo.

Por un lado, las mediciones efectuadas en el piezómetro instalado en el sector Paloma Alta (habilitado en UH-2) LBUGS17_03, no muestran presencia de agua durante todo el periodo de registro. Por otra parte, el piezómetro ubicado en el sector Paloma Baja, también habilitado en UH-2 (LBUGS18_01), registra presión de poros, pero el nivel equivalente no puede ser interpretado como nivel freático continuo en dicha ubicación, dado que el piezómetro Casagrande (LBUGS18_02) ubicado inmediatamente al lado, evidencia que la ocurrencia de agua es completamente estacional a una cota inferior que la registrada por el piezómetro tipo cuerda vibrante LBUGS_18_01.

Solo los sondajes habilitados en relleno sedimentario (UH-1b) registraron niveles estacionales, altamente sensibles a periodos de deshielo, y a una profundidad no superior a los 10m bajo la superficie. En este caso se asume que la piezometría estacional de la UH-1b sigue la tendencia natural de la topografía, hacia el valle del Estero de la Yerba Loca. Mayor detalle se presenta en la respuesta a la observación 228 de la Adenda.

Respecto de los afloramientos, dado que la UH-2 se encuentra en estado de no saturación en el sector Paloma Alta, se asume que los afloramientos ocurridos en la subsubcuenca se producirían a cotas inferiores, muy cercanas al valle del Estero Yerba Loca. Esto último en vista de la ubicación de vegas y bofedales ubicados muy cercanos al cauce de dicho estero. En la Figura AD-203-3 se presenta el balance esquemático para la Quebrada Yerba Loca.

Adenda complementaria

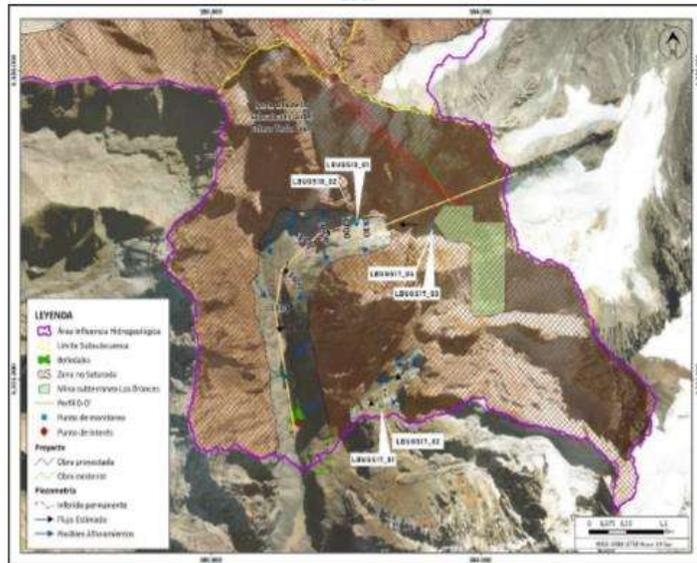
En respuesta 61, se informa sobre la desconexión hidrogeológica con las cuencas vecinas, evidenciándose que los escurrimientos eventuales en la roca secundaria se constatan desde las mediciones efectuadas en los piezómetros habilitados en la superficie de la parte alta de la microcuenca del estero Yerba Loca.

Los piezómetros ubicados en Paloma Alta presentaron una tendencia marcadamente estacional. El sondaje LBUGS17-03, habilitado en roca fracturada, se encuentra seco para todo el periodo y el LBUGS17-04, habilitado en depósito sedimentario, presentó nivel solo en el periodo de deshielo, manteniéndose seco el resto del año. Por su parte, el piezómetro LBUGS18-02 en Paloma Baja, se encuentra seco durante la mayor parte del año, recibiendo aporte y registrando nivel solo en el período de deshielo entre noviembre y diciembre o enero.

Las variaciones estacionales producto del deshielo, existe una zona de saturación variable donde se moviliza el agua subterránea a través de la sobrecarga y roca fracturada (dominio secundario, fuera del área de la Fase Subterránea), siguiendo la tendencia topográfica, permitiendo así que ocurran “escurrimientos eventuales” que alimentan a los esteros existentes, Yerba Loca y Chorrillos del Plomo. Estos afloramientos se estiman ocurrirían en la base de las quebradas existentes, y en sectores donde el contacto primario-secundario se encuentre muy cercano a la superficie, como lo confirman el sector denominado Las Cascadas y las zonas de vegas y bofedales existentes en el estero Yerba Loca sobre el cauce del Estero Yerba Loca. Lo anterior se puede complementar a partir de la información recopilada en las campañas del componente Plantas, comparando fotografías de las campañas de monitoreo en el sector alto de Yerba Loca, que muestran la relación entre estas vegas y la disponibilidad hídrica

Es así como, en la Figura ADC-61-3 se señalan las posibles zonas donde ocurren los escurrimientos, definidos principalmente en la parte baja de las quebradas de la zona, en cotas más bajas que la cota de fondo de la Fase Subterránea, lo cual es consistente con lo señalado en el modelo hidrogeológico, lo cual se aprecia en perfil hidrogeológico D-D´ (Figura ADC-61-2), presentando el comportamiento hidrogeológico en profundidad.

FIGURA ADC-61-3: Estimación de Escurrimientos en UH-2, microcuenca Estero Yerba Loca



Fuente: Modificado de Figura AD-201-2. Ítem III de la Adenda

Fuente: Respuesta N° 61 adenda complementaria

En cuanto a las recargas de la cuenca señala: la cantidad que escurre por la roca fracturada se puede entender como una fracción del flujo base que aporta el sistema subterráneo hacia el estero. Este fue calculado y presentado en el informe del Modelo Conceptual Hidrogeológico (Anexo ADC-23 del Ítem I de la de la Adenda Complementaria) y en la respuesta 255 de la Adenda y la Tabla ADC-61-1. Se estimó un flujo pasante de 27 l/s como flujo base en el sector de Piedra Carvajal, valores que son consistente con la recarga estimada a la UH-2 para Yerba Loca Alta.

TABLA ADC-61-1: Balance hidrogeológico microcuenca Yerba Loca

Entradas	l/s	Salidas	l/s
Recarga Subterránea	27	Flujo base (Ec. De Darcy)	27
Total Entradas	27	Total Salidas	27

Fuente: Elaboración propia

Fuente: respuesta 61 Adenda complementaria

Dirección de flujo y obras: La dirección de flujo se presenta en la Figura ADC-61-3 junto con las obras del proyecto en el Sector Los Bronces Subterráneo. De acuerdo a los antecedentes presentado en el EIA y que posteriormente fueron complementados en la Adenda, no existen obras del presente

Proyecto que puedan afectar el escurrimiento de la napa subterránea, que implique una menor infiltración de las aguas que escurren de manera superficial en la cuenca.

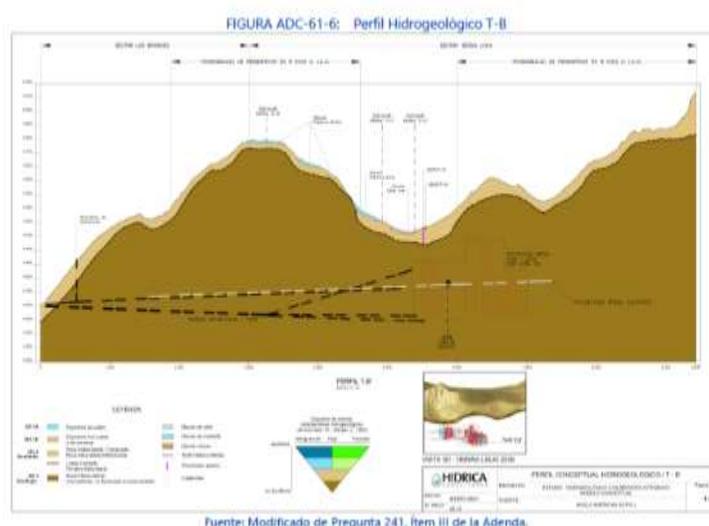
Lo anterior se debe a que todas las partes, obras y acciones del proyecto que se desarrollarán bajo la naciente del Estero Yerba Loca se ejecutarán dentro del dominio de roca primaria, correspondiente a roca competente de casi nula permeabilidad ($1E-10$ a $1E-08$ m/s según los percentiles P20 y P80 respectivamente), y de alta calidad geotécnica, por lo tanto de nulo potencial hidrogeológico asociado a un sistema acuífugo (UH-3); esto quiere decir que no existe posibilidad de conexión tanto hidrológica como hidrogeológica con la dinámica superficial, debido a las muy bajas permeabilidades y capacidad de almacenamiento de la roca primaria.

Dicho dominio primario carece de un almacenamiento de agua, que posibilite la formación de flujos y que sea susceptible de ser transmitido (más detalles en Anexo ADC-23 del Ítem I de esta Adenda Complementaria y evaluación de impactos de Hidrogeología).

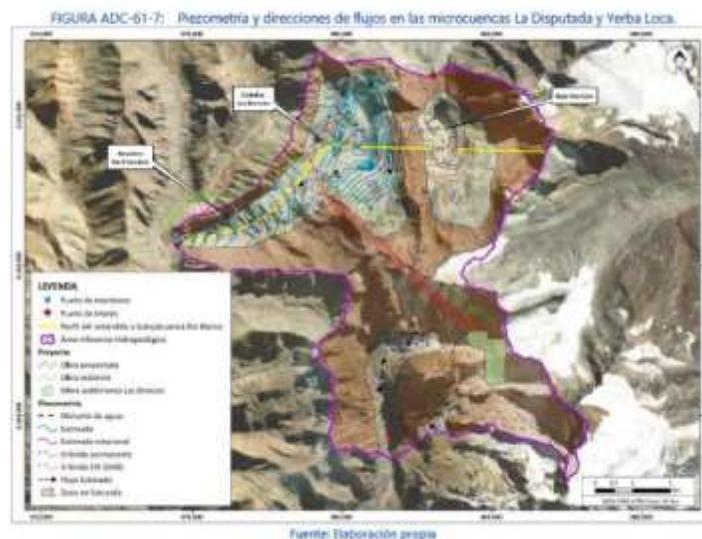
En la parte alta de la microcuenca Estero Yerba Loca, los flujos el agua se movilizan entre los depósitos sedimentarios y la roca fracturada. El agua que recarga desde el deshielo estival de la precipitación nival acumulada en invierno se infiltra a través del relleno sedimentario (UH-1) y en la unidad de roca fracturada (UH-2) a cotas inferiores a los 4.300 m.s.n.m. debido a la existencia de un 95% de probabilidad de permafrost sobre esta elevación. El agua escurre a través de la UH-1 y UH-2, en un medio no saturado, desde las partes más altas (bajo los 4300 m.s.n.m.) hacia el Sur y hacia el Norte, siguiendo la pendiente del contacto primario secundario, hasta alcanzar las zonas más bajas de las UH-1 y UH-2 en el eje del estero Yerba Loca, desde donde fluye con dirección Oeste. En este sector, los niveles del agua en la UH-1 fluctúan entre invierno y verano, encontrándose totalmente seco durante el invierno y formando niveles a partir de noviembre gracias al aporte del deshielo. En el período estival, el nivel de agua puede encontrarse a profundidades variables entre 8 m y 12 m, en función del aporte estival. Similarmente la roca fracturada se encuentra totalmente seca en las partes más altas de Yerba Loca (Paloma Alta) hasta alcanzar diferentes grados de saturación en las partes más bajas, Paloma Baja.

En el sector donde el Estero Yerba Loca, cambia su dirección de flujo hacia el Sur, un cambio en el gradiente topográfico y del basamento, permiten la formación de niveles más permanentes y cercanos a la superficie lo que es evidenciado por la formación de zonas de vegas al costado Este del Estero Yerba Loca (al pie del filo Von Kiesling) y en el sector de Piedra Carvajal. El agua subterránea aflora en el sector Piedra Carvajal producto de un afloramiento de roca, encausando el flujo en este punto.

En las siguientes Figuras se muestra la ubicación de la Fase Subterránea respecto a las unidades hidrogeológicas en Yerba Loca.



Fuente: Respuesta N°61 Adenda complementaria



Fuente: Respuesta N°61 Adenda complementaria

Respecto de la desconexión hidrológica e hidrogeológica de la microcuenca La Disputada con las subcuencas adyacentes; esta se sustenta considerando los siguientes antecedentes técnicos (Figura ADC-61-7):

- Principio Hidrogeológico: la circulación del agua ocurre siempre de mayor a menor cota siguiendo la máxima pendiente.
- Permafrost: Tal como se ha mencionado en el modelo conceptual hidrogeológico (Anexo C4-4 del EIA, cuya actualización fue presentada como Anexo ADC-23 de la presente Adenda Complementaria), se ha estimado un 95% de probabilidad de existencia de permafrost sobre los 4.300 m.s.n.m que forma una barrera física donde aguas líquidas de precipitación o agua derretida glacial no pueden pasar, sobre dicha cota. Como se observa la Figura ADC-61-8 el 100% de la divisoria entre Yerba Loca y La Disputada se encuentra a elevación sobre los 4300 m.s.n.m., específicamente entre los 4400 y 4800 m.s.n.m.
- Naturaleza de estructuras: las estructuras en el área de estudio corresponden a discontinuidades o fracturas menores de carácter local, asociadas a respuesta de esfuerzos tensionales diferenciales, las que se encuentran selladas en profundidad en la UH-3, desde el contacto primario – secundario.

Desde el punto de vista geológico – estructural, tal como explica Carrizo (2017), y como fue descrito en el Anexo ADC-23 Actualización del Modelo Conceptual Hidrogeológico presentado en Ítem I la presente Adenda Complementaria, no se han encontrado estructuras mayores o de extensión distrital en el Proyecto que puedan conectar a las tres cuencas. Las estructuras existentes corresponden a estructuras menores, de carácter local, que se han formado como respuestas a los esfuerzos tensionales diferenciales, ocurridas en las Formaciones Farellones y Abanico. Estas estructuras se sellan en profundidad impidiendo la circulación de agua. Por lo tanto, se entiende que no existen estructuras que puedan conectar hidrogeológicamente las cuencas.

- Se afirma la desconexión hidrogeológica entre las cuencas contenidas dentro del área de influencia. Asimismo, en vista de que las obras subterráneas bajo la microcuenca Estero Yerba Loca se emplazarán en su totalidad dentro de la roca primaria (UH-3), no existe posibilidad de afectación a la dinámica de aguas superficiales y subterráneas.

Es pertinente hacer mención a los compromisos voluntarios referentes a la red de monitoreo de niveles y calidad de agua subterránea en la cuenca del estero Yerba Loca, específicamente en el sector de Paloma Baja y Sulfato Bajo, y de monitoreo fluviométrico y calidad en el Estero Yerba Loca en Piedra Carvajal. Dichos monitoreos serán detallados en el Considerando 12 de la presente Resolución.

Adenda extraordinaria

En respuesta s/n (pp 429), se indica que en el modelo conceptual (Anexo ADC-23 de la Adenda Complementaria) y en las respuestas a las preguntas AD-201, AD-203, AD-205 de la Adenda y en

las ADC-61 de la adenda complementaria, el agua producto del deshielo, que da origen al estero Yerba Loca, escurre superficialmente desde la parte alta, infiltrando y escurriendo subsuperficialmente a través de la UH-1 como lo muestra el perfil DD' de la Figura ADE-69-3, el cual, para la presente respuesta ha sido ajustado para explicar en mayor detalle el funcionamiento hidrogeológico del sector Piedra Carvajal.

En el sector de Piedra Carvajal se produce un estrechamiento del relleno sedimentario que, tal como se ha evidenciado en el perfil de refracción sísmica transversal al eje del estero realizado en este sector (Figura ADC-189-2, Adenda Complementaria). De acuerdo a este perfil, en este sector el relleno sedimentario tiene del orden de 2 a 4 metros y el límite de roca basal compacta (dominio primario) se encuentra a una profundidad promedio de 10 m. Ese estrechamiento favorece la acumulación del agua subterránea que fluye por la UH-1 cercando el nivel del agua a la superficie del terreno y, por lo tanto, favoreciendo las condiciones para la generación de formaciones azonales (vegas y bofedales) en este sector.

Respecto de esta materia se hace referencia al compromiso voluntario contenido en el Considerando 12 de la presente Resolución.

5.5. ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TERMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJISTICO O TURISTICO DE UNA ZONA	
Impacto ambiental No significativo 31	<p>Impacto CPA-1: Obstrucción de la visibilidad hacia zonas con valor paisajístico, producto de la construcción de obras permanentes del Proyecto.</p> <p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe la obstrucción de la visibilidad hacia zonas con valor paisajístico, producto de la construcción de obras permanentes del Proyecto. Se asocia la unidad de paisaje Cordones de Cerros, que presenta calidad visual Media lo que se explica entre otras cosas debido a que el área de emplazamiento de la obra presenta intervención antrópica (sinergia). Si bien las obras producirán intrusión visual, la magnitud de las mismas implica una intrusión visual menor y se descarta un bloqueo de las vistas.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Paisaje
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de construcción</u> Las obras asociadas al Área STP en función de las características que presenta la Línea de Transmisión Eléctrica y la Estación de bombeo SAR.
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental No significativo 32	<p>Impacto OPA-1: Obstrucción de la visibilidad hacia zonas con valor paisajístico, producto de la operación de obras permanentes del Proyecto en el Área STP.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades asociadas a la fase de operación del Proyecto en el Área STP (LTE y la Estación de Bombeo SAR), generan una modificación del entorno, asociado principalmente a la intrusión visual y artificialización de la zona, disminuyendo en parte la calidad visual del paisaje, en función del atributo estructural naturalidad. Cabe señalar, que la calidad visual del paisaje en donde se emplazan las obras, correspondientes a las unidades de paisaje Cordones de Cerros y Paso Los Españoles, presentan una calidad visual Media; además, la magnitud que presentan las estructuras de la LTE y la Estación de</p>

	Bombeo SAR, no aportarían a la generación de una obstrucción visual sobre el medio, considerando que corresponden a obras puntuales que no determinan un efecto adverso significativo.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Paisaje
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de operación</u> El impacto se acota únicamente a las obras asociadas al Área STP, en función de las características que presenta la Línea de Transmisión Eléctrica y la Estación de bombeo SAR, durante la fase de construcción del Proyecto.
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental No significativo 33	<p>Impacto CPA-3: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en el Área STP.</p> <p>Impacto OPA-3: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en el Área STP.</p> <p><u>Fase de construcción</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en Área STP. Las actividades relacionadas con la implementación de las obras del Proyecto en el Área STP, generarán una alteración de los atributos que otorgan valor al paisaje, asociado a la calidad visual del paisaje en que se habilitará la zanja asociada al STP, la cual se desarrolla en la Unidad de Paisaje Cordones de Cerros la que presenta calidad visual Media. La extensión está acotada únicamente a la habilitación de la zanja para el primer tramo subterráneo de la LTE.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades de la fase de operación Proyecto en el Área STP generan una alteración de los atributos del Paisaje.</p> <p>Considerando que la envergadura de las obras presenta un ámbito de acción puntual que no afecta de manera directa a los atributos visuales a lo que se suma que la zona presenta un grado de intervención antrópica producto de las instalaciones, actualmente operativas, por lo tanto, el riesgo de ocurrencia es Poco Probable, sumado a que la calidad visual del paisaje asociado a las unidades de paisaje Cordones de Cerros y Paso Los Españoles, presentan una calidad visual Media.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Paisaje
Parte, obra o acción que lo genera	<u>Fase de construcción</u> Obras y partes del proyecto asociadas a la LTE. <u>Fase de operación</u> El Proyecto para el Área STP, considera la instalación de una Estación de Bombeo SAR, además, de una Línea de Transmisión Eléctrica, la cual presenta una extensión de 19 km, considerando para ello dos (2), tramos subterráneos y dos (2) tramos superficiales.
Fase en que se presenta	Construcción, operación

<p>Impacto ambiental No significativo 34</p>	<p>Impacto OPA-4: Alteración de los atributos visuales en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca, por la activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie por las partes y obras del Proyecto.</p> <p><u>Fase de operación</u> Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Los desplazamientos verticales en superficie asociados a la explotación de los caserones en la parte alta del estero de la Yerba Loca podrían generar una alteración de los atributos del Paisaje. Se debe considerar, que los desplazamientos verticales en superficie no superarán los 0,3 cm al año, y de acuerdo al Anexo C4-13 del EIA, este valor se encuentra por "...debajo de lo medido entre los años 2014 y 2018 en el área de estudio y que ocurre de forma natural en la zona debido a los procesos geológicos y geomorfológicos activos en este sector cordillerano de Chile Central. En este sentido, en el modelo numérico en superficie analizado no se determina una alteración en las condiciones de sismicidad y las deformaciones del terreno calculadas a partir de los métodos indicados, con lo cual no deberían afectar la condición natural de los componentes de la línea de base, por tanto, no se genera una alteración significativa a los atributos visuales de la unidad de paisaje definida.</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Paisaje</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p><u>Fase de operación</u> En el Área Los Bronces Subterráneo, el diseño del Proyecto contempla durante la fase de operación, la explotación del mineral mediante la habilitación de caserones, los que estarán ubicados en el "dominio primario" a unos 100 metros del límite con el "dominio secundario", el cual no tiene obras asociadas del Proyecto; no obstante, ambos son susceptibles al desarrollo de desplazamientos verticales como consecuencia de la explotación de los mencionados caserones, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (Anexo C4-12 del EIA), no sobrepasan los 0,3 cm, al año, no afectando la biodiversidad, el suelo, glaciares, cauces superficiales, aguas subterráneas, ni ninguna afectación a alguno de los objetos de protección del Santuario de La Naturaleza Fundo Yerba Loca.</p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p>Operación</p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico</p>	
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes: Se han identificado los siguientes impactos:</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Impacto CPA-1 Obstrucción de la visibilidad hacia zonas con valor paisajístico, producto de la construcción de obras permanentes del Proyecto. ➤ Impacto CPA-2 Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces. ➤ Impacto CPA-3 Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a partes y obras del Proyecto en el Área STP. <p><u>Fase de operación</u></p>	

- Impacto OPA-1 Obstrucción de la visibilidad hacia zonas con valor paisajístico, producto de la operación de obras permanentes del Proyecto en el Área STP.
- Impacto OPA-2 Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces.
- Impacto OPA-3 Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en el Área STP.
- Impacto OPA-4 Alteración de los atributos visuales en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca, por la activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie por las partes y obras del Proyecto.

El Proyecto, declara que no obstruirá la visibilidad a una zona con valor paisajístico, considerando la duración o la magnitud de los impactos que se pudieran generar.

En el Área STP, el suministro eléctrico para la estación de bombeo EB-5A provendrá desde la subestación eléctrica Santa Filomena, localizada en el camino de servicio del STP, junto a la estación de bombeo EB-2A. Lo anterior, se realizará mediante una línea de transmisión eléctrica de 23 kV desde la subestación mencionada, hasta la estación de bombeo. El trazado de esta línea de transmisión será de aproximadamente 20 km de longitud total. De este total, se considera un recorrido de 4 km de línea soterrada, desde la subestación Santa Filomena, hasta aproximadamente la estación de bombeo EB-3A. Luego, la línea continua de forma aérea, en un tramo de 4 km, hasta el túnel Las Vizcachas existente, donde ingresa para continuar su recorrido. En el interior del túnel la línea irá por escalerilla porta conductores adosada a la pared del túnel, en un tramo de 2,3 km aproximadamente, conectándose con un segundo tramo aéreo al salir del túnel, por un recorrido de aproximadamente 11 km, hasta la estación EB-5A. La construcción del primer tramo soterrado (4 km, destacado en un cuadrado rojo en la Figura C5-26), implica la habilitación de una zanja de 1 metro de profundidad y 80 cm. de ancho, apostado a un costado del camino, actualmente utilizado por las operaciones de la minera.

Cabe señalar que para la implementación del segundo de los tramos soterrados (2,3 km.), se utilizará una sección del Túnel Las Vizcachas, que corresponde a una obra existente, y por ende, no generando una obstrucción a la visibilidad sobre zonas con valor paisajístico.

A su vez la unidad de paisaje en la cual se circunscribe la zanja que se habilitará para el primer tramo soterrado de la LTE, mostrado en la Figura anterior, corresponde a la unidad de paisaje Cordón de Cerros, la cual es calificada en la Línea de base (Capítulo 3 del EIA), con calidad visual Media.

Dado que las obras del Proyecto se ubican en un área previamente intervenida, ya que corresponde a un camino de servicio para vigilancia y reparación de tuberías, y a que de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 4 del presente EIA, los impactos identificados para el componente paisaje son calificados como No Significativos, se concluye que no hay obstrucción a la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

En particular, respecto del impacto OPA-4, asociado al Área Los Bronces Subterráneo, considerando que se proyecta la habilitación y desarrollo de obras únicamente de carácter subterráneas, por lo cual no se considera el desarrollo de obras en superficie que puedan afectar los atributos visuales asociados a la Unidad de paisaje Yerba Loca Alta definida en la Línea de Base del componente Paisaje (Capítulo 3 del EIA). No obstante lo anterior, la explotación de los caserones tiene como consecuencia desplazamientos verticales en superficie, que de acuerdo al Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12), no sobrepasan los 3,0 cm al año 2036, término de la vida útil del Proyecto. Lo anterior, podría activar procesos morfodinámicos inducidos en la superficie de la parte alta de la cuenca del Estero de la Yerba Loca.

Dentro de los principales resultados obtenidos del Modelamiento Numérico 3D Abaqus, se señala que en términos de desplazamientos verticales se producen a partir de la extracción de materiales in situ y llenado por material proveniente de los caserones, posterior al estado inicial de equilibrio del macizo en cuestión. Lo anterior, se asocia a su vez a los procesos morfodinámicos que se desarrollan en el área, los cuales se presentan como acciones sucesivas y/o simultáneas y sinérgicas por los que los agentes morfogenéticos, dan paso a la modelación de las formas de la superficie

terrestre, los que se asocian directamente con la erosión de rocas, transporte de materiales removidos y la propia sedimentación de dichos detritos.

En base a lo anterior, es posible señalar que en la superficie de la cuenca alta del Estero de la Yerba Loca, se identifican geoformas como afloramientos rocosos, circos glaciares y glaciares, los cuales se presentan como elementos determinantes para la valoración Destacada del atributo relieve en la unidad de paisaje Yerba Loca Alta, definida en la Línea de Base del Componente Paisaje (Capítulo 3 del EIA), la cual presenta una calidad visual Destacada.

A partir de las campañas de terreno realizadas en el área de influencia para el Área Los Bronces Subterráneo, se constataron los elementos que determinan la calidad visual “Destacada” del paisaje, en donde es relevante la naturalidad que presenta el medio, sin intervención antrópica, y predominan los cordones de cerros y afloramientos rocosos.

En función de los elementos presentados anteriormente, el Modelamiento Numérico 3D Abaqus indica que se producirán desplazamientos verticales en superficie de 3 cm al año 2036 y, que de acuerdo al Anexo C4-13, este valor se encuentra por “...debajo de lo medido entre los años 2014 y 2018 en el área de estudio y que ocurre de forma natural en la zona debido a los procesos geológicos y geomorfológicos activos en este sector cordillerano de Chile Central. En este sentido, en las secciones analizadas no se determina una alteración en las condiciones de sismicidad y las deformaciones del terreno calculadas a partir de los métodos indicados, no deberían afectar la condición natural de los componentes de la línea de base”. Lo que permite indicar que, no se produciría una alteración significativa de los atributos visuales en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

Durante el proceso de evaluación los impactos mencionados fueron abordados según consta a continuación:

Adenda

En respuesta 663, se solicita al titular entregar una serie de fotomontajes tomados desde y hacia punto de observación relevantes de valor paisajístico que incorporen todos los glaciares en el área de influencia ampliada solicitado en este ICSARA. Dichos fotomontajes deben ser elaborados en distintas épocas del año y distancias con las obras del proyecto, que permitan visualizar senderos y caminos utilizados por montañistas.

El titular se adjunta el Fotomontaje en el Anexo AD-663, de la presente Adenda, con las características solicitadas por la autoridad.

Adenda complementaria

Repuesta 274, respecto a la obstrucción de la visibilidad hacia zonas con valor paisajístico, producto de la construcción/operación de obras permanentes del Proyecto; es necesario indicar que en función de las características que presentan las obras contempladas para el Área Los Bronces, que se asocian a la instalación de estructuras complementarias en los sectores Campamento Pérez Caldera y Mina Los Bronces, no se estima la generación de este impacto en esta área, considerando que las obras a ser construidas presentan similares características a aquellas preexistentes en la mencionada área, por lo cual no determinan una relevancia considerable en relación a la obstrucción de la visibilidad por parte de observadores, teniendo en cuenta la escala y su envergadura. Por su parte, en el Área Los Bronces Subterráneo, se consideran obras únicamente subterráneas, por lo cual no determina una obstrucción al acceso visual sobre zonas que presentan valor paisajístico.

Por lo anterior, el impacto se acota únicamente a las obras asociadas al Área STP en función de las características que presentan la Línea de Transmisión Eléctrica y la Estación de bombeo SAR durante la fase de construcción del Proyecto. En relación a ello, en el Área STP, se considera la instalación de una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) de 23,8 km., presentando dos (2), tramos soterrados de 4,5 y 3,7 km, y dos (2) tramos superficiales de 3,8 y 8,9 km, de extensión; La construcción del primer tramo soterrado (4,5 km), implica la habilitación de una zanja de 1 metro de profundidad y 80 cm. de ancho, apostado a un costado del camino, actualmente utilizado por las operaciones de Anglo American Sur. Cabe señalar que para la implementación del segundo de los tramos soterrados (3,7 km), se utilizará una sección del Túnel Las Vizcachas, que corresponde a una obra existente, y, por ende, no generando una obstrucción a la visibilidad sobre zonas con valor paisajístico.

En términos de las sinergias con otros Proyectos, cabe señalar que el área donde se desarrollarán las partes, obras y acciones del Proyecto ya se encuentra intervenida con estaciones disipadoras, ubicadas al costado del camino utilizado por las operaciones de Anglo American Sur.

Con relación a la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces; con relación a las obras asociadas al Área Los Bronces, se contempla para el sector Campamento Pérez Caldera la habilitación de nuevos módulos definidos para el campamento, además de infraestructura complementaria como lo es un casino y un área de estacionamiento para buses. Junto con lo anterior, se considera la instalación de la Línea de Transmisión Eléctrica San Francisco – Los Bronces 66kV, además de tuberías que surgen desde la Estación Elevadora Romana Los Bronces. Por su parte, en el sector Mina Los Bronces, se considera la instalación de estructuras asociadas a la Planta de Cal, Estanque acumulador, Estanque neutralizador y de la estación de bombeo impulsión. En términos de las sinergias con otros Proyectos, cabe señalar que en su condición base, los sectores Campamento Pérez Caldera y Mina Los Bronces, presentan infraestructura asociada a las actuales operaciones mineras en la zona, lo que determina un alto grado de intervención antrópica sobre el medio, a las cuales el Proyecto integra nuevas obras. Esta unidad de paisaje, por las condiciones antes indicadas, está asociada a una calidad visual baja, lo que sumado a las intervenciones que se harán, no implican una alteración significativa a los atributos visuales asociados.

Relacionado a la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico debido a las partes y obras del Proyecto en el Área STP; la superficie donde se desarrollará este impacto presenta sinergia con áreas no evaluadas por el SEIA dada la antigüedad de la intervención (caminos), y sinergia con áreas evaluadas y afectadas por el Proyecto Desarrollo Los Bronces (PDLB) aprobada mediante RCA N°3159/2007. Cabe señalar que, las actividades de construcción no aportarían a una alteración de los atributos del paisaje. Estas en conjunto representan menos del 0,02 % de la superficie de la unidad de paisaje. En concreto, esto involucra el tramo de afectación entre la subestación Santa Filomena y la entrada del túnel Las Vizcachas, en cuya superficie el PDLB informó afectación a causa del establecimiento de mineroductos y estaciones disipadoras. Tal y como se indica con anterioridad, en el Área STP, se considera la instalación de una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) de 23,8 km., presentando dos (2), tramos soterrados de 4,5 y 3,7 km, y dos (2) tramos superficiales de 3,8 y 8,9 km, de extensión, la construcción del primer tramo soterrado (4,5 km) implica la habilitación de una zanja de 1 metro de profundidad y 80 cm de ancho, apostado a un costado del camino, actualmente utilizado por las operaciones del titular. Cabe señalar que para la implementación del segundo de los tramos soterrados (3,7 km), se utilizará una sección del Túnel Las Vizcachas, que corresponde a una obra existente, y por ende no generando una obstrucción a la visibilidad sobre zonas con valor paisajístico. En definitiva, se puede indicar que la intervención a los atributos visuales esta acotada al emplazamiento mismo y envergadura de las obras, integrándose a situación preexistentes, lo que no implica una modificación de la calidad visual en esta zona.

Por último, referido a la alteración de los atributos visuales en la cuenca alta del estero Yerba Loca, por la activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie por las partes y obras del Proyecto; en el Área Los Bronces Subterráneo, se proyecta la habilitación y desarrollo de obras únicamente de carácter subterráneas, por lo cual no se considera el desarrollo de obras en superficie que puedan afectar los atributos visuales asociados a la Unidad de paisaje Yerba Loca Alta, definida en la Línea de Base del componente Paisaje (Capítulo 3 del EIA); no obstante lo anterior, la explotación de los caserones de acuerdo con el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del EIA), eventualmente producirá desplazamientos verticales, que son del orden 3 cm acumulados a lo largo de la vida del proyecto (año 2036), los que se focalizan en la ladera sur del cuerpo de roca sobre el Proyecto. Dicho desplazamiento se encuentra dentro de un rango normal para zonas cordilleranas con procesos geológicos y geomorfológicos activos, donde estos fenómenos ocurren de forma natural. Al respecto, la probabilidad de ocurrencia de activación de los procesos morfodinámicos por descensos en superficie, a partir de la fase de operación del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo, es poco probable. En dicho periodo, la cuenca presentaría una estabilidad relativa o de equilibrio morfodinámico, asociado principalmente, a los procesos erosivos actuales que modelan el paisaje en la cuenca alta del estero Yerba Loca, y, por tanto, no se produciría una alteración significativa de los atributos visuales en la cuenca alta del estero Yerba Loca.

En la Adenda extraordinaria, no constan más consultas relativas solo al componente paisaje.

El Servicio Nacional de Turismo, a través de oficio Ord. N° 007, de 14 de junio de 2021, se pronunció conforme a la adenda.

Impacto ambiental No significativo
35

Impacto CANC-1: Afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto por la ruta G-21.

Impacto OANC-1: Afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto por la ruta G-21

Fase de construcción

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a la afectación de la accesibilidad (aumento en los tiempos de desplazamiento) a las zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto en la ruta G-21. El área que alberga el impacto se remite únicamente a la ruta G-21 emplazada dentro de la Zona con Valor Turístico Lo Barnechea. Se identifican los centros de esquí La Parva, El Colorado, Farellones y Valle Nevado y el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca, considerados como atractivos turísticos de categoría Sitio Natural, junto con ello, se identifica la generación de un cluster de servicios en torno a los centros de esquí anteriormente señalados, determinando de esta manera un valor turístico Alto para la Zona. Durante la fase de construcción el flujo vehicular total (Proyecto mantiene los flujos aprobados, aumento se debe a proyección de flujo en la Ruta) variará en un 9,6% en temporada alta, manteniendo los niveles de servicio que actualmente tiene la ruta G-21.

Fase de operación

Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades consideradas durante la fase de operación del Proyecto asociadas al tránsito por medio de la ruta G-21, determinan una alteración a la situación basal presentada en dicha ruta.

Existen recursos turísticos dispuestos a lo largo de la ruta en cuestión, identificando de esta manera los centros de esquí La Parva, El Colorado, Farellones y Valle Nevado y el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca, considerados como atractivos turísticos de categoría Sitio Natural. Junto con ello, se identifica la generación de un cluster de servicios en torno a los centros de esquí anteriormente señalados, determinando de esta manera un valor turístico es Alto para la Zona. La utilización de la ruta G-21 se considera a lo largo del periodo comprendido por la fase de operación del Proyecto, teniendo en cuenta a su vez las variaciones de la demanda de la ruta en función de la estacionalidad que presentan los centros de esquí dispuestos al final de la ruta G-21, considerando que la principal concentración de visitantes o turistas que hacen uso de la ruta es entre los meses de junio y agosto.

Se debe considerar que un aumento en 6,2 segundos de espera solo en la intersección de la ruta G-21 con G-245, por la Ruta G-21 en dirección al poniente, asociado a la interacción vial en dicha intersección. Sin embargo, cabe señalar que no se modifican los niveles de servicio en

	ningún punto de la Ruta G-21 y que en el resto de la Ruta G-21 se produce un ahorro de tiempo en relación a la situación base en el tránsito de vehículos.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u></p> <p>El Proyecto utilizará la ruta G-21, Camino a Farellones de la comuna de Lo Barnechea, para el transporte de vehículos en la fase de construcción, manteniendo el flujo aprobado ambientalmente de 490 veh/d.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>El Proyecto utilizará la ruta G-21, Camino a Farellones de la comuna de Lo Barnechea, para el transporte en la fase de operación.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación
Impacto ambiental No significativo 36	<p>Impacto CANC-2: Afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto por la ruta G-141.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a la afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto en la ruta G-141. Las actividades consideradas durante la fase de construcción del Proyecto asociadas al tránsito por medio de la ruta G-141, determinan una alteración a la situación basal presentada en dicha ruta. El área que alberga el impacto se remite únicamente a la ruta G-141 emplazada dentro de la Zona con Valor Turístico Termas de Colina. Si bien en la fase de construcción, existe un aumento de vehículos en la ruta G-141, este aumento no determina una alteración sobre los flujos y tiempos de espera que la ruta presenta actualmente, manteniéndose el nivel de servicio.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones
Parte, obra o acción que lo genera	La ruta G-141 considerada para el tránsito de vehículos durante la fase de construcción del Proyecto en el Área STP. En lo específico, se estima la utilización de la ruta para el transporte de trabajadores, además de insumos.
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>Se identifican los siguientes impactos:</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Impacto CANC-1 Afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto por la ruta G-21.</p> <p>Impacto CANC-2 Afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto por la ruta G-141.</p> <p><u>Fase de operación</u></p>	

Impacto OANC-1 Afectación de la accesibilidad a zonas con valor turístico debido al tránsito del Proyecto por la ruta G-21.

El Proyecto pueda obstruir el acceso o se alteren zonas con valor turístico, consideran su la duración o magnitud, cabe señalar que éste utilizará la ruta G-21, Camino a Farellones de la comuna de Lo Barnechea, para el transporte en la fase de construcción. Se debe hacer el alcance que el Proyecto, para no aumentar el número de vehículos dentro de la mencionada ruta, hace ajustes a los flujos actuales y aprobados en la RCA N°3.159/2007 del “Proyecto Desarrollo Los Bronces”⁶, de manera que los flujos nuevos del Proyecto sean incluidos en los ya aprobados. Para ello, se considera incorporar buses de dos pisos y optimizar el turno de los trabajadores, lo cual permite disminuir los flujos actuales en una proporción, pudiendo de esta manera incorporar los flujos asociados a este Proyecto, sin modificar los 490 veh/día que se encuentran aprobadas en la mencionada RCA, manteniéndose así la capacidad de servicio para todos los tramos.

A partir de los resultados obtenidos del análisis realizado sobre la situación vial a la que se enfrenta la ruta en cuestión, se indican dos escenarios, el primero de ellos asociado a la temporada alta (de junio a agosto por acceso a centros de ski), mientras que el segundo corresponde a temporada normal (de septiembre a mayo). El Estudio de Impacto Vial (Anexo C4-11) presenta la situación base identificada al año 2018 y su respectiva proyección al año 2023 asociada a la fase de construcción del Proyecto. De acuerdo a los resultados desprendidos del Estudio de Impacto Vial generado sobre la ruta G-21, se indica que en temporada alta, la ruta presenta niveles de servicio de tipo “A” en punta mañana, y tramos tipo “A”, “B” y “F” en punta tarde (ésta última en un solo punto asociado a la intersección de Av. Las Condes con Ruta G-21) asociado a las modelaciones SIDRA en las intersecciones de rutas, pero en todos los puntos analizados no se modifica el nivel de servicio en la situación con Proyecto respecto de la condición basal. En los tramos de la ruta estudiados, se generan incluso mejoras en los niveles de servicio en la fase de construcción y operación en temporada normal.

Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:

Adenda

Respuesta 664, se solicita al titular evaluar impactos y efectos de éstas en senderos utilizados por montañistas, en términos de desprendimientos o derrumbes de materiales rocosos lo cual generaría impactos sobre el valor turístico del área de influencia del proyecto.

El titular responde que El Proyecto considera la ejecución de tronaduras en superficie en el Área Los Bronces y de tronadoras subterráneas en el Área Los Bronces Subterráneo.

En relación con las tronaduras en superficie, se puede señalar que considerando que éstas se acotan de manera particular al Área de Los Bronces, no presentarían algún tipo de alteración sobre senderos, señalando que en el área en cuestión, no se identifican rutas utilizadas por montañistas que puedan ser susceptibles a percibir el impacto de éstas, señalando que la totalidad de dichas rutas se ubican en torno al Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca, descartando así el efecto de tronaduras en superficie, durante las fases de construcción y operación del Proyecto.

En cuanto a las tronaduras subterráneas, de acuerdo con la información presentada en el Anexo AD-195, de la Adenda, es posible señalar que la energía transmitida por las vibraciones (ocasionada por las tronaduras) se da por medio de ondas sísmicas las cuales se ven atenuadas al aumentar su distancia con el punto mismo de la tronadura. En términos de vibraciones proyectadas, se estima que se presentarían aceleraciones máximas por debajo de los 0,0035g sobre la superficie del Valle Yerba Loca, lugar en donde se ubican gran parte de los senderos considerados en el análisis y determinación del Valor Patrimonial en el AI del componente. Tal como se señala en el Anexo AD-195, de la Adenda, las tronaduras consideradas presentarían solicitaciones sísmicas inferiores a las solicitaciones sísmicas esperadas frente a un escenario sísmico con 10% de probabilidad de ocurrencia en 50 años. Debido a lo expuesto, es posible señalar que los senderos considerados por los montañistas que transitan por el área no presentarían afectaciones a partir de las tronaduras en las etapas de construcción y operación del Proyecto, logrando de esta manera, continuar con las variaciones naturales del área en términos de sus dinámicas geológicas y geomorfológicas. Asimismo, se destaca que las vibraciones generadas serían imperceptibles y en una escala muy por debajo en relación a la energía liberada por los sismos que se generan en el área de influencia.

Adenda complementaria

Respuesta 275, se reitera al Titular, entregar un compromiso formal para prevenir eventuales impactos no previstos en el EIA y que pudiesen afectar el valor turístico y paisajístico del área de influencia del proyecto y el desarrollo de actividades turísticas relacionadas. Para ello, se solicita al titular, entre otros, mantener una coordinación permanente con la Municipalidad de Barnechea a fin de conocer y coordinar la difusión de información pública respecto de eventuales cierres de acceso al Santuario o a partes de éste, o a zonas de acceso de visitantes para el desarrollo de actividades turísticas durante el tiempo necesario debido a diversas acciones o producto del proyecto

El titular responde que señalando que el proyecto ha definido del Área de Influencia de los componentes ambientales que engloban proyecto, mediante un proceso exhaustivo e iterativo identificándose aquellos impactos ambientales potenciales que podrían generarse producto de su ejecución, tal como se indica en la sección 3.3.1 del Capítulo 2 del EIA en función de las disposiciones indicadas en el artículo 11 de la Ley 19.300 en cuanto a los efectos, características o circunstancias que se vean reflejados en dichos componentes. Lo anterior, tomando en consideración los resultados desprendidos de las caracterizaciones ambientales realizadas sobre los componentes (Capítulo 3 del EIA), definiendo de manera certera la identificación de los potenciales impactos a los cuales estos se ven enfrentados.

No obstante, en ocasiones se pueden generar impactos no previstos, y en el caso de la ocurrencia de estos, el Titular informará, oportunamente, a la Superintendencia de Medio Ambiente. Sumado a ello, se ha comprometido una extensa serie de monitoreos voluntarios en diversas variables y componentes del medio ambiente de interés de las autoridades y de las comunidades (como aguas superficiales y subterráneas, aire, glaciares, y otros), con el fin de asegurar que efectivamente estos componentes se comporten de acuerdo con lo identificado en la presente evaluación ambiental. El detalle de cada compromiso voluntario propuesto se encuentra en Anexo ADC-249 del Ítem XI de la Adenda Complementaria.

Adenda extraordinaria

Respuesta 164, se solicita al titular incluir un compromiso relativo a este componente, que vaya en línea con el compromiso presentado por el titular respecto de proyectos para zona de montaña, cuyo objetivo es la puesta en valor de atributos ambientales, turísticos y recreacionales de las zonas de montaña de la RM. Al respecto se propone:

- Implementar un sistema de transporte que permita desincentivar el uso de vehículos particulares para acceder al parque Yerba Loca. Al respecto, se sugiere un sistema de movilidad eléctrica que permita reducir las emisiones atmosféricas y el riesgo de accidentes en la ruta, disminuyendo los vehículos particulares de los turistas que acceden al parque.

El titular responde que ha comprometido la puesta en valor de los atributos ambientales, turísticos y recreacionales de las zonas de montaña de la Región Metropolitana, tal como se detalla en la siguiente ficha correspondiente al en el Considerando 12 de la presente Resolución

El Servicio Nacional de Turismo, a través de oficio Ord. N° 007, de 14 de junio de 2021, se pronunció conforme a la adenda.

5.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS

Impacto ambiental No significativo 37

Impacto CMH-1: Alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos que se localizan entorno a la ruta G-21, por el aumento en los tiempos de desplazamiento.

Impacto OMH-1: Alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos que se localizan entorno a la ruta G-21, por el aumento en los tiempos de desplazamiento.

Fase de construcción

	<p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo, que atañe a la alteración de los sistemas de vida y costumbre de los grupos humanos que se localizan en torno a la ruta G-21 por el aumento en los tiempos de desplazamiento por el tránsito de los vehículos del proyecto en la fase de construcción. Los efectos de los aumentos de desplazamiento se verán reflejados sólo en la ruta G-21 y sus localidades aledañas, que se encuentra localizada al oriente de la comuna de Lo Barnechea.</p> <p>La ruta G-21 corresponde a la principal ruta de ingreso y salida de la población que se localiza las localidades en torno a la misma. Cabe señalar, que el Proyecto mantiene los flujos aprobados de 490 veh/d, manteniéndose los niveles de servicio en la ruta.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. El aumento en los tiempos de desplazamiento en la ruta G-21 en la fase de operación, como consecuencia del tráfico de vehículos.</p> <p>Las acciones del Proyecto en fase de operación consideran que el tránsito de vehículos en el tramo de la ruta G-21 mantendrán los niveles de servicios actuales con los cuales cuenta la ruta, presentando el Proyecto una redistribución de los flujos para así no aumentar el número de vehículos.</p> <p>En temporada normal y alta, existe un aumento de vehículos que corresponden al Proyecto en ciertos tramos (Sector Los Portones con ruta G-21) en otros sectores hay una disminución (ruta G-21 con ruta G- 245); manteniendo los niveles de servicios intactos a los de la situación basal.</p> <p>En temporada normal, en los tramos que van desde la ruta G-21/G-245 hasta el sector de “Las Puertas”, el nivel de servicio se mantiene de tipo “A” y se disminuyen los vehículos asociados al Proyecto; en cambio para el sector de intersección de G-21 con Avenida Las Condes el servicio se mantiene con Proyecto en tramo “F”, tal y como su situación basal.</p> <p>En temporada alta, para la fase de operación, ocurre la situación que en el cruce de la ruta G-21 con la ruta G-245, los niveles de servicio se mantienen en tramo “C”, en situación con Proyecto y aumenta en 5 segundos el tiempo de espera. En tanto que, en otros tramos, tal y como el cruce de la G-21 con Avenida Las Condes, la ruta mantiene su condición basal de nivel de servicio “F”, en la situación con Proyecto.</p>
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Subcomponente Medio Humano
Parte, obra o acción que lo genera	<p><u>Fase de construcción</u></p> <p>El Proyecto utilizará la ruta G-21, Camino a Farellones de la comuna de Lo Barnechea, para el tránsito de vehículos en la fase de construcción.</p> <p><u>Fase de operación</u></p> <p>El Proyecto utilizará la ruta G-21, Camino a Farellones de la comuna de Lo Barnechea, para el transporte en la fase de operación.</p>
Fase en que se presenta	Construcción, operación

<p>Impacto ambiental No significativo 38</p>	<p>Impacto CMH-2: Alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos crianceros de Santa Filomena y Asentamientos G-21, por las partes y obras de construcción de la línea de transmisión, en el Área STP.</p> <p><u>Fase de construcción</u></p> <p>Corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades asociadas a la fase de construcción del Proyecto en el Área STP, puede modificar la práctica de la actividad arriera (ruta), asociada a la ruta del STP durante los meses en que se efectuarán dichas obras. El área afectada se circunscribe al sitio de emplazamiento de la Línea de Transmisión Eléctrica en el Área STP, donde los arrieros de Santa Filomena y El Arrayán realizan sus actividades socioeconómicas tradicionales en temporadas de veranadas. Sin embargo, las obras de construcción de la LTE e IF no contemplan la modificación de la ruta arriera, sino más bien un bloqueo al acceso por un periodo acotado de tiempo. En base a ello, específicamente en los sectores donde se desarrolla la actividad arriera (rutas), las actividades relacionadas a la construcción del Proyecto serán programadas para aquellos meses en los cuales los arrieros no se encuentran en pleno desarrollo de sus actividades (meses de octubre a marzo), sino que en aquellos meses donde no existe actividad arriera, es decir, entre los meses de mayo a septiembre.</p>
<p>Componente(s) ambiental(es) afectado(s)</p>	<p>Subcomponente Medio Humano</p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p>Obras asociadas a la Línea de Transmisión Eléctrica en el Área STP</p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p>Construcción</p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico</p>	<p>Tabla 5.2</p>
<p>Durante el proceso de evaluación constan los siguientes antecedentes:</p> <p>Impacto CMH-1: Alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos que se localizan entorno a la ruta G-21, por el aumento en los tiempos de desplazamiento. / Fase de construcción</p> <p>Impacto OMH-1: Alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos que se localizan entorno a la ruta G-21, por el aumento en los tiempos de desplazamiento. / Fase de operación.</p> <p><u>Adenda</u></p> <p>En respuesta 17, se solicita al Titular entregar los antecedentes que permitan verificar la idoneidad de la medida de gestión asociada a los buses de dos pisos para el transporte de trabajadores. En tal sentido, se requiere evaluar la seguridad vial, comportamiento del vehículo y tiempos de viaje, que permitan descartar efectos sobre el sistema vial del área de influencia.</p> <p>Al respecto, la operación Los Bronces sólo estarán autorizados aquellos buses que cumplan la norma R66 de la Unión Europea (o equivalente), la cual certifica la resistencia de chasis y carrocería frente a volcamientos. Dicha norma obliga a que los buses cuenten con una estructura reforzada, para mayor seguridad y protección de los pasajeros. Adicionalmente, estos buses cuentan con sistemas de seguridad activa de estabilidad y frenos ABS, lo que disminuye el riesgo de volcamiento.</p> <p>Respecto a los tiempos de viaje de los buses, estos fueron evaluados y presentados en Anexo C4-11 “Estudio de Impacto Vial” del EIA, así como todos los otros flujos que considera el proyecto resultando un impacto no significativo.</p> <p>Cabe destacar, que para sus operaciones del Titular iniciado las pruebas de estabilidad y un piloto de la flota de buses a dos pisos, por lo anterior la forma de implementación de la medida se iniciará desde</p>	

la fase de construcción del Proyecto. El indicador de cumplimiento corresponderá a que el 50% de los buses transporte personal se realizará a través de buses de dos pisos en Los Bronces.

Finalmente, cabe señalar que la Ruta G-21 de manera constante, y cada vehículo que ingresa a faena debe ser previamente acreditado. Para ello se fijan estándares que de no ser cumplidos no permiten acceder a la Operación Los Bronces. Para mayor abundamiento, el transporte de personal se realiza a través de empresas contratistas, a las cuales se les hace el requerimiento de los estándares descritos antes de su contratación, si ésta no los cumple, simplemente no puede adjudicarse el servicio y por lo tanto no puede ingresar a la operación. El control de vehículos y personas, previamente acreditadas, que ingresan a la faena, se realiza de manera permanente en los pórticos de entrada a la operación y se monitorea, además, por sistema satelital georreferenciado.

Adenda complementaria

En respuesta 250, se solicitó al titular justificar y definir lo planteado con respecto a los flujos en la Ruta G-21, como también la determinación de las Tasas de generación y atracción del proyecto. Dicho esto, se solicita un análisis vial que permita estimar efecto del proyecto, incorporando el sistema de movilidad local (circulación), flujos y horarios de camiones (del Titular), análisis de ruido, con el objeto de mitigar los impactos sobre los distintos grupos humanos que se verán afectados por la ejecución de este proyecto.

El Proyecto tiene como criterio de sustentabilidad no aumentar los flujos aprobados actualmente por la Ruta G-21, manteniendo así los viajes en 490 por día. Para dar cumplimiento a este criterio el Proyecto considera realizar una gestión de los flujos de Los Bronces actuales por la Ruta G-21 (tasa de generación y atracción de flujos del Proyecto), incorporando los nuevos flujos asociados al Proyecto en evaluación, sin necesidad de aumentar la cantidad de vehículos al día aprobados ambientalmente (RCA N°3159/2007 de la COREMA RM) por dicha ruta. Para realizar este ajuste, se gestionarán los flujos de la operación actual, dando cabida a los nuevos flujos del Proyecto, a través de la incorporación de dos medidas:

- Optimización del sistema de turnos
- Incorporación de buses de dos pisos para el transporte de trabajadores, disminuyendo así los flujos actuales y dando cabida a los nuevos flujos, sin modificar los 490 veh/día, aprobados ambientalmente para Los Bronces.

La gestión de los flujos antes señalada, se resume en la tabla siguiente, donde se puede observar que al realizar gestiones que permiten disminuir flujos de camionetas y buses para poder soportar el flujo de camiones, no se aumenta el promedio de 490 viajes/día, aprobados en el caso base.

TABLA ADC-250-1: Gestión de Flujos Ruta G-21

Tipo de vehículo	Promedio viajes diarios caso base	Promedio viajes diarios Proyecto Los Bronces Integrado
Buses (Semi pesados)	136	74
Camionetas (Livianos)	208	176
Camiones (Pesados)	146	240
Total	490	490

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta N°25 adenda complementaria

Cabe destacar que la nueva configuración de flujos fue evaluada en el caso de impacto vial y ruido, resultando un impacto no significativo para las componentes señaladas. En esta misma línea se señala que en base a las conclusiones del Estudio de Impacto Vial presentado en el EIA (el cual ha sido desarrollado en base a metodologías validadas para el Sistema de Evaluación de impacto ambiental), el Proyecto en evaluación no producirá un impacto significativo en la vialidad involucrada, ya que la incorporación de sus flujos vehiculares no deteriora los indicadores de tránsito base existentes y proyectados, descartándose alteraciones a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos que se localizan en torno a la Ruta G-21 por el aumento en los tiempos de desplazamiento en las fases de construcción y operación.

A su vez a la Fase de construcción: se hace presente que el Estudio de Impacto Vial del Proyecto (Anexo C4-11 del Capítulo 4 del EIA), señala que para el año 2023 en temporada normal, la intersección de la Ruta G-21 con la Ruta G-245, asociada a la localidad de Corral Quemado y el sector de Los Maitenes Alto, se presenta en la situación con Proyecto una disminución de los vehículos respecto a la situación basal, así como también una disminución en los tiempos de espera, pasando de un tiempo de 2,8 a 2,0 segundos. Por su parte, la intersección de la Ruta G-21 con el sector "Los

Portones”, se presenta una situación similar, identificando una disminución de vehículos y segundos de espera en situación con Proyecto.

Ahora bien, en el contexto de la misma fase de construcción al año 2023, pero en temporada alta, el Estudio señala que en el cruce de la Ruta G-21 y Ruta G-245, se presenta un aumento de 6 vehículos en la situación con Proyecto y los tiempos de espera en dicha intersección aumentan de 3,6 a 3,8 segundos, mientras que en la intersección de la Ruta G-21 con el Sector de Los Portones, el número de vehículos aumenta en 23, sin embargo disminuye la saturación, lo que mantiene constante los tiempos de espera en 4 segundos.

Respecto a la Fase de operación: el Estudio Vial citado anteriormente, señala que para el año 2025 en temporada normal, en la intersección de la Ruta G-21 con la Ruta G-245, se identifica una disminución de vehículos respecto a la situación basal, señalando así que los tiempos de espera disminuyen de 4 a 2,9 segundos, situación que se replica en la intersección de la Ruta G-21 con el sector Los Portones, en donde se señala una disminución vehicular de la situación con Proyecto respecto a la situación basal, indicando que los tiempos de espera se mantienen constante en 0,6 segundos.

Para la misma fase, pero en temporada alta, el cruce de la Ruta G-21 con la Ruta G-245 considera un aumento de 3 vehículos en la situación con Proyecto respecto de la situación basal, asociando así un aumento en los tiempos de espera de 6 segundos. Para el caso de intersección de la Ruta G-21 con el sector de “Los Portones”, se presenta una disminución vehicular de la situación con Proyecto respecto a la basal, en donde los tiempos de espera disminuyen 10 segundos.

A partir de lo presentado anteriormente, se desprende que las variaciones en cuanto a los tiempos de espera y la cantidad de vehículos no generan cambios a las dinámicas que actualmente se evidencian en la ruta. Lo anterior considerando las temporadas normal y alta, definiendo de esta manera un impacto Bajo No Significativo. Lo expresado, no hace necesario incluir ninguna medida de reparación o mitigación dirigida a un usuario específico de la Ruta G-21.

Con relación al ruido, respecto al potencial impacto generado por la redistribución de vehículos considerada por el Proyecto, de acuerdo con la evaluación del impacto ORU-1 “Riesgo a la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto”, éste es no significativo en tanto la categoría de impacto en los receptores no se modifica producto de la implementación del Proyecto. En la siguiente tabla, se presenta la evaluación del incremento de nivel de ruido generado entre el Nivel Día-Noche medido (Ldn) y el nivel estimado para el caso base (flujo actual) y, en la tabla subsiguiente, para el caso con Proyecto.

A través de las tablas ADC-250-2: Evaluación de incremento de ruido por flujo vehicular, Ldn existente con Caso Base; y tabla ADC-250-3: Evaluación de incremento de ruido por flujo vehicular, Ldn existente con Caso con Proyecto, el titular informa acerca del incremento en los niveles de ruido generados por las fuentes móviles.

En consideración a lo anterior, es posible concluir que los efectos del Proyecto sobre el uso de la ruta G-21 no implican la generación de impactos significativos que pudieran afectar a los grupos humanos en torno a dicha ruta.

En respuesta s/n (pp. 347 de la adenda complementaria), el titular sobre la letra b) del artículo 7 señala: que el Proyecto no aumentará la cantidad del tránsito de vehículos por la Ruta G-21 en relación con la situación base aprobada, la cual se cifra en los 490 vehículos (buses, camiones y camionetas) diarios. De lo anterior, tal como se indica en el Capítulo 4 del EIA, y a partir de los datos desprendidos del Estudio de impacto Vial (Anexo C4-11 del Capítulo 4 del EIA), se descartan alteraciones a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del AI que se localizan en torno a la Ruta G-21 por el aumento en los tiempos de desplazamiento en las fases de construcción y operación dado que el aumento asociado a los tiempos de desplazamiento es muy bajo y en consecuencia la evaluación del impacto para las fases del Proyecto resulto ser Bajo No significativo.

Adicionalmente, para el caso del tramo urbano de Avenida Las Condes, dada sus características físicas, las que otorgan una elevada capacidad vehicular, y a lo que se suma que el Proyecto no modifica la situación actual en términos de flujos, se puede indicar que no existe un impacto de los vehículos asociados para este tramo, lo cual permite justificar la no incorporación de este en términos del área de influencia de Medio Humano. Con respecto, al sector de Quinchamalí, tal como se corrobora con las mediciones realizadas para la totalidad de días de medición considerados (tres días),

el mayor flujo vehicular transita por Avenida Quinchamalí, mientras que el flujo que lo hace por Avenida del Monte es muy mínimo respecto de Avenida Quinchamalí descartándose así una afectación sobre los flujos vehiculares de la población del Sector Quinchamalí, por cuanto, como se indicó, solo una pequeña fracción de estos utiliza la Ruta G-21 como punto de acceso, lo que se complementa con la existencia de alternativas viales que permiten evitar el uso de esta ruta. Lo anterior, permite justificar por qué el titular no considera a este sector como parte del Área de Influencia de Medio Humano. Finalmente, respecto del sector del cerro que se ubica al oriente de la localidad de Quinchamalí, de acuerdo a las mediciones presentadas, las cifras resultantes indican que se trata de sectores con escaso aporte al flujo de la ruta G-21. Si a esto se suma que por la Ruta G-21 el flujo registrado también es bajo, no se visualizan problemas para la operación de los usuarios de la vía, dado los niveles de saturación y capacidad de reserva de la vía, descartándose una eventual afectación al escaso flujo de vehículos asociados a esta zona y descartándose la necesidad de incorporarlo como parte del Área de influencia.

Adenda extraordinaria

En respuesta 80, letras a), el titular aborda la observación respecto a la restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

En relación a la afectación de la libre circulación conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, se presenta un levantamiento de información considerando tanto metodologías cuantitativas como cualitativas.

Respecto al levantamiento de información de carácter cuantitativo, se generó un nuevo Estudio Vial cuyos detalles metodológicos y resultados se encuentran presentes en el Anexo

ADE-80-1, el cual se abocó a determinar los potenciales aumentos en los tiempos de desplazamiento tanto de vehículos motorizados como ciclistas, por parte del Proyecto, por medio de la aplicación de microsimulaciones a través del software AIMSUN. En lo específico, se realizaron dos campañas de medición de flujo vehicular los días martes 17 de agosto de 2021 y martes 7 de septiembre de 2021, encontrándose la Región Metropolitana en Fase 3.

Adicionalmente, cabe considerar que las fechas indicadas consideran el escenario con mayor flujo del año por cuanto abarcan el período invernal en el cual existe una alta concurrencia a los centros de Ski localizados en el centro cordillerano de Farellones.

Las técnicas de obtención de datos utilizadas correspondieron a las siguientes: Entrevista semiestructurada y Observación etnográfica.

Presenta nuevamente la Tabla señalada con el detalle de los flujos diarios que el Proyecto considera durante toda su vida útil y que corresponde al mismo flujo diario total que hoy circula por el Tramo de Avenida Las Condes, generándose únicamente una modificación en la configuración de los tipos de vehículos.

TABLA AD-479-3: Gestión de Flujos Ruta G-21.

Tipo de vehículo	Promedio viajes diarios caso base	Promedio viajes diarios Proyecto Los Bronces Integrado
Buses	136	74
Camionetas	208	176
Camiones	146	240
Total	490	490

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: respuesta 80 adenda extraordinaria

Descripción de los sistemas de movilidad local (vehicular, peatonal, bicicletas, otros). La circulación principal en Av. Las Condes corresponde a vehículos livianos con cerca de un 90% del flujo total, el transporte público varía entre un 3% a 4 %, los camiones varían entre un 2% y 4%, las motos alcanzan entre un 2% a 3 %, y los bicicletas alcanzan el 1%.

Jerarquía de la red vial (carácter, estándar).

De acuerdo con lo presentado en el Anexo ADE-80-1, la Av. Las Condes corresponde a una vía establecida en la Red Vial Básica (Resolución Exenta N°347) con categoría de Troncal, cuyas características se establecen como “Es una vía de elevada capacidad, pero de velocidad de operación inferior al caso de una autovía. Presenta menos restricciones de accesibilidad con respecto a otras vías y a las actividades del entorno. Atiende desplazamientos principalmente de larga distancia que ocurren en flujos elevados, predominantemente de locomoción colectiva o en flujos medios de

automóvil. Puede atender desplazamientos que ocurren predominantemente en automóvil en flujos elevados, cuando las consideraciones urbanas impiden asociar a estos casos vías de tipo expreso.” Mas detallas acerca de los items anteriores, se encuentran en la respuesta 80 de la adenda.

Tiempos de Desplazamientos con Proyecto

Para efectos de determinar los tiempos de desplazamiento para los usuarios del Tramo de Avenida Las Condes, se realizó una microsimulación de los flujos actuales, y con ello obtener los tiempos de desplazamientos situación actual y con proyecto.

Los detalles metodológicos se encuentran expuestos en el Anexo ADE-80-1 de la Adenda Extraordinaria, y a continuación se exponen los resultados del análisis.

La vialidad del análisis está compuesta fundamentalmente por Av. Las Condes entre La Dehesa y Camino a Farellones (Ruta G-21) con una extensión aproximada de 1,1 km.

Los periodos analizados se presentan en la siguiente tabla y corresponde a los dos periodos más cargados e identificados en Anexo ADC-223-1 de la Adenda Complementaria representativo para un día de semana.

TABLA ADE-80-4: Período Analizado

Punta Mañana	Punta Tarde
09:15 – 10:15	17:15 – 18:15

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Respuesta N° 80 adenda extraordinaria

A continuación, se presentan los tiempos de viaje asociados por tipo de vehículos en el Tramo de Avenida Las Condes, tanto en hora punta mañana como punta tarde:

TABLA ADE-80-5: Tiempo de Viaje Punta Mañana Situación Actual

Eje	Sector	TIEMPO DE VIAJE (MIN)				
		Bicicleta	Bus	Vehículo Liviano - Camioneta	Camión	Bus Particular
Av. Las Condes	Av. La Dehesa - Camino Farellones (Ruta G-21)	13,60	16,00	14,60	15,00	7,70
	Camino Farellones (Ruta G-21) - Av. La Dehesa	14,80	4,60	15,40	16,40	-

NOTA: Los registros que no presentan valores, corresponden a asignaciones del modelo que tienden a Cero los flujos vehiculares en la microsimulación.

Fuente: Elaboración propia

TABLA ADE-80-6: Tiempo de Viaje Punta Mañana Situación Proyecto

Eje	Tramo	TIEMPO DE VIAJE (MIN)				
		Bicicleta	Bus	Vehículo Liviano - Camioneta	Camión	Bus Particular
Av. Las Condes	Av. La Dehesa - Camino Farellones (Ruta G-21)	13,92	10,11	13,80	14,50	5,56
	Camino Farellones (Ruta G-21) - Av. La Dehesa	17,65	5,96	18,66	18,70	10,74

NOTA: Los registros que no presentan valores, corresponden a asignaciones del modelo que tienden a Cero los flujos vehiculares en la microsimulación.

Fuente: Elaboración propia

TABLA ADE-80-7: Diferencia Tiempo de Viaje Punta Mañana

Eje	Tramo	TIEMPO DE VIAJE (MIN)				
		Bicicleta	Bus	Vehículo Liviano - Camioneta	Camión	Bus Particular
Av. Las Condes	Av. La Dehesa - Camino Farellones (Ruta G-21)	0,32	-5,89	-0,80	-0,50	-2,14
	Camino Farellones (Ruta G-21) - Av. La Dehesa	2,85	1,36	3,26	2,30	-

NOTA: Los registros que no presentan valores, corresponden a asignaciones del modelo que tienden a Cero los flujos vehiculares en la microsimulación.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA ADE-80-9: Tiempo de Viaje RED Punta Tarde Situación Proyecto

Eje	Tramo	TIEMPO DE VIAJE (MIN)				
		Bicicleta	Bus	Vehículo Liviano - Camioneta	Camión	Bus Particular
Av. Las Condes	Av. La Dehesa - Camino Farellones (Ruta G-21)	5,00	5,80	9,10	7,10	8,00
	Camino Farellones (Ruta G-21) - Av. La Dehesa	8,70	5,20	13,50	12,30	8,20

Fuente: Elaboración propia

TABLA ADE-80-10: Diferencia Tiempo de Viaje RED Punta Tarde

PT - PROYECTO		TIEMPO DE VIAJE (MIN)				
Eje	Tramo	Bicicleta	Bus	Vehículo Liviano - Camioneta	Camión	Bus Particular
Av. Las Condes	Av. La Dehesa - Camino Farellones (Ruta G-21)	-4,00	-3,10	-1,00	-2,40	-0,50
	Camino Farellones (Ruta G-21) - Av. La Dehesa	-1,50	1,50	1,00	0,20	3,60

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Respuesta N° 80 adenda extraordinaria

Cabe señalar que, tal como se observa en la Tabla precedente, en la mitad de los casos se genera una reducción en los tiempos de desplazamiento, explicándose esta situación por la reconfiguración de los flujos considerados por el Proyecto, el cual disminuye el tránsito de buses y camionetas, que corresponden a viajes que el titular, en acuerdo con sus comunidades realiza en horario diurno.

En base a los antecedentes presentados, se da cuenta que el tramo de 1,1 km por la Av. Las Condes posee un alto flujo vehicular con presencia de horarios punta con mayor carga vehicular, específicamente durante la mañana y tarde, horario asociado principalmente al ingreso de los escolares a los colegios presentes en la Av. Las Condes, así como al traslado de la población económicamente activa en función del desarrollo de actividades productivas.

Adicionalmente, durante los fines de semana se observa un mayor flujo de ciclistas que suben en grupo hacia camino farellones durante la mañana y luego descienden en horario tarde.

De acuerdo al análisis realizado, se desprende que, en términos de la relación del Proyecto con el tramo de 1,1 km de Av. Las Condes, en estudio, se presentan leves variaciones en los tiempos de viajes, que incluso generan mayormente disminuciones en los tiempos de viaje, lo cual producto de la reconfiguración del flujo vial por parte del Proyecto, desconcentrando el flujo en horario diurno. A modo de ejemplo, en el caso del horario punta mañana, para los ciclistas se presenta una diferencia de 0,32 minutos, mientras que, para el resto de las categorías de vehículos, vale decir, buses, vehículo liviano, camión y bus particular, la variación es negativa (-5,89 para los buses, -0,80 para los vehículos particulares, -0,50 para los camiones y -2,14 para los buses particulares).

Respecto al horario punta tarde la variación es en todos los tipos de vehículos, de carácter negativo, específicamente para las bicicletas, de -4 minutos, para los buses de -3,10, para los vehículos livianos de -1, para los camiones de -2,40 y para los buses particulares de -0,50.

Conforme a dichos antecedentes, se da cuenta que la implementación del proyecto no afectará a los usuarios en sus tiempos de desplazamiento, sino que, al contrario, genera, en algunos casos, una disminución marginal en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos.

Referente a las materias anteriormente citadas, la Subsecretaría de Transporte y Telecomunicaciones, Región Metropolitana, a través de oficio Ord. N° 30226, de 13 de diciembre de 2021, se pronunció en lo que dice relación con el análisis de la letra b) del artículo 7 del RSEIA, señalando, entre otras materias, lo siguiente:

“(…)

Se solicita que los flujos declarados en esta evaluación, deberán ser re-evaluados a los 30, 60 y 90 días una vez obtenida la RCA evaluando flujos de todos los modos presentes, dos días hábiles y un día sábado. Esto a razón de que la medición de flujos se realizó en fase 3 del plan paso a paso. Estas mediciones deberán ser presentadas en esta Secretaría Regional Ministerial para su análisis y evaluación.

En el caso eventual de que se produzca cualquier interrupción de la Ruta G-21, debido al transporte asociado al proyecto, se deberá reportar a esta Secretaría Regional Ministerial y a la Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea en un informe, el cual deberá dar cuenta de las causas y remediales al evento en cuestión.

El Titular deberá mantener un registro digital de todos los movimientos de los vehículos asociados al proyecto de manera de que este pueda ser requerido en cualquier momento para su fiscalización. El registro debe indicar a lo menos; Patente del Vehículo, tipo de vehículo, nombre del conductor.

Los vehículos asociados al proyecto no podrán detenerse en ningún lugar que no esté habilitado para dicha acción. Esto porque esta acción contraviene el DS N° 298 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones el cual su artículo 19° indica que “Los Vehículos que transportan sustancias peligrosas sólo podrán estacionarse para el descanso o alojamiento de los conductores en áreas previamente determinadas por la autoridad competente y, en la inexistencia de tales áreas, deberá evitarse el estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos o de fácil de acceso al público, áreas densamente pobladas o de gran concentración de personas o vehículos.

Por otro lado, los vehículos asociados al proyecto deberán respetar los límites de velocidad establecidos en todo momento y considerar una velocidad segura frente a las curvas, evitando en todo momento la invasión de pistas contrarias.

Los camiones de grandes dimensiones deben ser escoltados en todo momento e informar oportunamente a la comunidad en que horario se realizará el movimiento respectivo. (...)”

Del mismo modo la SEREMI MOP Región Metropolitana, se pronuncio referente a las materias analizadas, a través oficio Ord. N° 014, de 24 de noviembre de 2021, señalo lo siguiente:

“En función del Ord. SRM MOP RMS N° 08/2021, realizar una Primera Reunión de Coordinación entre el Titular y el MOP (Dirección General de Concesiones, Dirección de Vialidad Nacional y Dirección Regional de Vialidad del MOP RMS); a ser solicitada por el Titular al SEA RMS, para ser programada a no más de 3 meses de eventualmente ser promulgada la respectiva RCA. Uno de los temas centrales de dicha reunión será el seguimiento de las mediciones periódicas del flujo de ciclistas y la evolución de sus resultados. Ello, para monitorear si en la realidad se verifica un potencial incremento de estos flujos y de nuevas formas de utilización de la Ruta G-21, que susciten la necesidad de implementar medidas complementarias que garanticen a todo evento, alta seguridad de movilidad para estos usuarios .

Restaurar a su estado original (o reponer en caso de que resulten destruidas) cualquier vía, espacio público, u otra infraestructura que puedan verse afectadas por faenas de construcción del proyecto.

Tener presente que cualquier iniciativa o acción que producto del presente proyecto pudiere implicar algún tipo de acción y/o intervención en vialidad de tuición del MOP, debe ser previamente presentada por el Titular y aprobada por los Servicios competentes de este organismo.”

- Impacto CMH-2: Alteración del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos crianceros de Santa Filomena y Asentamientos G-21, por las partes y obras de construcción de la línea de transmisión, en el Área STP

Adenda

En respuesta 145, el titular se solicitó al titular incluir dentro del área de influencia a la comuna de Los Andes para la componente Medio Humano.

El titular responde que la única obra que se emplaza en la comuna de los Andes corresponde a la fase oriente del Rajo de Los Bronces, con una intervención de 77 ha. de las cuales hay superposición con 64 ha del rajo Don Luis de Minera Andina que fue recientemente aprobado mediante la RCA N°1066/2019, asociada al Proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”. Cabe señalar que toda el área de la ampliación oriente del rajo Los Bronces, corresponde al área industrial de Minera Andina, tal como se observa en la siguiente Figura.



Fuente: Respuesta N° 145 Adenda

Respecto a la definición del área de influencia para la componente Medio Humano, tal como se señaló en el Capítulo 2 del EIA del Proyecto Los Bronces Integrado, se basó en tres criterios principales, a saber:

- Criterio MH-1 “emplazamiento de obras del Proyecto”
- Criterio MH-2 “uso de vías para las distintas actividades del Proyecto” y,
- Criterio MH-3 “alojamiento de trabajadores en localidades cercanas al Proyecto”.

Cada uno de estos criterios tiene su origen en el RSEIA y la Guía SEA (2017), y la aplicabilidad de los mismos, y por ende lo que define el área de influencia de esta componente, se basa en que se dé alguna afectación asociada a estos criterios.

Cabe destacar que la determinación y descripción del área de influencia se debe realizar sobre los elementos del medio ambiente y los objetos de protección de cada elemento; en el caso de la componente de Medio Humano el objeto de protección son los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes en el territorio; en base a lo anterior en la comuna de Los Andes los grupos humanos residentes del territorio más cercanos a la obra de ampliación oriente del Rajo, son los habitantes de la localidad Riecillo que se encuentra a 24,5 km de dicha obra,

En relación a la Intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. El área del Rajo (ampliación oriente) es un área industrial que no registra la presencia de recursos naturales que sirvan de sustento económico o tradicional para grupos humanos más cercanos al Proyecto, residentes de la comuna de Los Andes.

Relevante es señalar que, respecto del recurso agua, la cuenca alta del río Blanco es cerrada operacionalmente, ya que según los antecedentes presentados en el marco de la evaluación ambiental del proyecto “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual” (aprobada por RCA N°1066/2019), el agua que es captada en el rajo Don Luis es llevada a tratamiento para ser recirculada en el proceso, por lo cual no existen efectos en la calidad o cantidad del agua que Minera Andina devuelve al río Blanco. Por otra parte, si bien el Proyecto Los Bronces hará uso de los derechos de agua ya aprobados ambientalmente por la RCA N°3159/2007 en el Estero Riecillo, esto no implica nuevas captaciones y obras en dicho Estero, asociados al presente Proyecto, por lo que no hay afectación a recursos naturales como los indicados.

Adenda complementaria

En respuesta 47, se reiteró al titular que considerando que la comuna de Los Andes forma parte del emplazamiento del proyecto, existiendo asentamientos humanos a 24,5 km., y que tales grupos humanos o incluso de otras localidades de la comuna pueden habitar aquel territorio, conforme a sus sistemas de vida y costumbres, más allá del lugar donde están establecidos sus asentamientos, al menos la localidad más cercana debe ser considerada como parte del área de influencia del medio humano, para levantar la información pertinente y luego dar lugar al análisis que corresponda a la determinación de impactos ambientales o bien la justificación de su inexistencia.

Debido a lo anteriormente señalado, se solicita al titular determinar y presentar la descripción general del área de influencia sobre el medio humano, en la comuna de Los Andes, conforme a lo establecido en la Guía “Área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA” (SEA, 2020).

El titular responde que para la definición del Área de Influencia de Medio Humano se tomaron en cuenta el “área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales” de los grupos humanos cercanos a las obras y acciones del Proyecto. En base a lo anterior, se consideraron posibles afectaciones en el componente Medio Humano a partir de las cinco dimensiones señaladas en el artículo 18 literal e.10 del RSEIA, así como la posibilidad del Proyecto de generar efectos adversos significativos sobre los Grupos Humanos, utilizando la metodología iterativa establecida en la “Guía para la Descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (Guía AI) en su criterio 17. De esta forma, previo a la determinación del Área de Influencia final, al considerar todas las obras y acciones del Proyecto en sus distintas fases (espacio geográfico), se analizó cuales obras y acciones podrían generar efectos adversos sobre las dimensiones asociadas a los Grupos Humanos, de manera de aplicar el Criterio 14 de la Guía Área de Influencia del SEA, que indica que ésta *“se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto”*, así como *“el espacio geográfico comprendido por los elementos del medio ambiente receptores de impactos potencialmente significativos y de sus atributos”*.

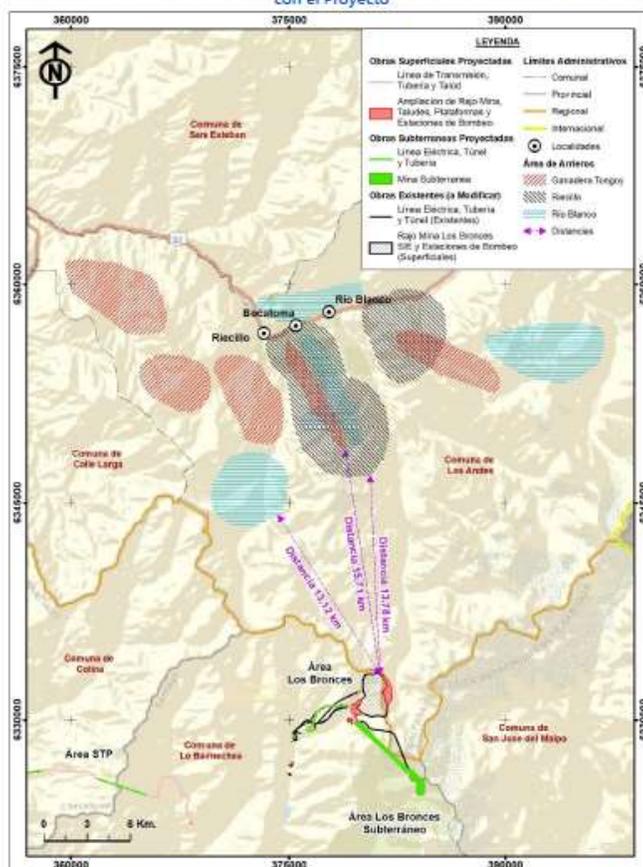
De acuerdo con el análisis preliminar del AI de Medio Humano, se consideró que la única obra que se emplaza en la comuna de Los Andes corresponde a la ampliación oriente del Rajo de Los Bronces, ubicada al interior del área mina de la Faena Minera División Andina, sector con restricción de acceso dada las actividades de tronaduras y tránsito de camiones de alto tonelaje. Además, las localidades más cercanas al rajo de Minera Andina corresponden a Riecillo, Bocatoma y Río Blanco, todas a más de 24 km de la Fase Oriente proyectada, fuera del control de acceso al área industrial de Minera División Andina.

Dado lo anterior, en base a los criterios establecidos en la mencionada Guía y a la ausencia de elementos de las cinco dimensiones del componente Medio Humano, se descartan efectos sobre alguna de las cinco dimensiones del Medio Humano en la comuna de Los Andes, quedando así fuera del Área de Influencia de este componente, y descartándose así que el Proyecto genere en este sector alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley.

Los sectores de pastoreo de animales en la Cordillera declarados en el EIA “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual” además de la obra fase Oriente del Rajo y su distancia al sector de pastoreo más cercano a la obra del presente Proyecto.

La Figura presenta además la distancia más cercana de la obra con las zonas de pastoreo declaradas en el EIA “Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”, donde se puede apreciar que la distancia más cercana de la obra con una zona de pastoreo es de 13,12 km con ganaderos de la localidad de Río Blanco.

FIGURA ADC-47-1: Sectores de pastoreo de actividad ganadera Los Andes y su relación con el Proyecto



Fuente: Elaboración en base información georreferenciada de Proyecto EIA "Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual", Capítulo 3.22 "Línea de base de Medio Humano", sección 3.22.5.1 Localidad Río Blanco, Figura 3.22-5.

Fuente: respuesta 47 Adenda complementaria

Las entrevistas en el mes de enero del año 2021 en las localidades de Riecillo, Bocatoma y Río Blanco, tanto a sus agrupaciones ganaderas como a las juntas de vecinos de cada localidad, indican que la zona de pastoreo de animales se sitúa geográficamente en la comuna de Los Andes, específicamente en los cajones de los esteros Riecillo y Las Gualtatas por parte de los Ganaderos de Riecillo y; que las zonas de pastoreo ocupadas por los Ganaderos de Río Blanco, corresponden principalmente a los cajones de los esteros Potrero Alto, La Cortadera, La Polvadera y sector El Juncal.

Se excluye en base a los antecedentes presentados en relación a los factores en análisis para la determinación de AI, la incorporación de las localidades de la comuna de Los Andes más cercanas al Proyecto: Riecillo, Bocatoma y Río Blanco.

Respecto a "Deterioro por depósito de material particulado sedimentable sobre cultivos agrícolas o vegetación nativa utilizada por el grupo humano" por Actividades de Transporte; "Molestia por ruido y vibraciones en asentamientos y sitios donde realizan sus actividades los grupos humanos", "Pérdida de componentes de la cultura local", "Pérdida/modificación de rasgos de la identidad local" y "Pérdida de sentimiento de arraigo/apoyo al territorio", por Emisión de ruido y vibraciones por funcionamiento de maquinaria; así como "Deterioro de cultivos agrícolas o vegetación nativa utilizada por el grupo humano por depósito de material" por Emisiones de material particulado sedimentable por fuentes fijas.

En atención a lo expuesto, el Capítulo 1 de Descripción del Proyecto del EIA, la obra que se encuentra en la comuna de Los Andes conlleva acciones que generan emisiones de material particulado sedimentable por fuentes fijas y móviles además de ruido y vibraciones de la actividad misma, lo cual, pudiese afectar sectores que no son precisamente las localidades de Los Andes, señalando que "Cabe destacar que el AI del grupo humano comprende, en términos generales, la ubicación de sus viviendas y las instalaciones asociadas a su asentamiento en el territorio, como corrales de animales, bodegas de granos u otros, talleres; también debe considerar las zonas donde el grupo humano realiza sus actividades como pastoreo de sus animales, pesca, recolección de vegetales y mariscos; asimismo debe considerar las rutas y caminos de acceso a los recursos naturales, equipamiento y servicios utilizados por ellos y los lugares donde realizan rituales o ceremonias".

Para contrastar si sus efectos pueden derivar en algún potencial impacto para los sistemas de vida y costumbre de las localidades de Los Andes, en efecto, tal y como se señala en la Guía en mención, en su página 32: “*Dada la interacción de los grupos humanos con los diferentes componentes ambientales, es posible que impactos sobre un componente ambiental derive en alteraciones sobre los SVCGH.*”, en consideración a lo anterior se hace presente que las áreas de influencia de calidad del aire, ruido y vibraciones, las cuales se circunscriben geográficamente a zonas mineras de Anglo American y Codelco División Andina, fuera de zonas pobladas, específicamente en la zona cordillerana de la comuna e insertas en zonas mineras donde no hay desarrollo de otro tipo de actividades económicas (tales como agricultura, ganadería u otro) que pudiese verse afectado por aportes de Material Particulado Sedimentable, o excedencia normativa de ruido y vibraciones. Al respecto la distancia con relación al punto más cercano del área de influencia de Calidad del Aire con las localidades es: Riecillo a 19,95 km, Bocatoma a 20,04 km y Río Blanco a 20,77 km; en tanto que referente a Niveles de Ruido y Vibraciones, la distancia entre el punto más cercano del área de influencia con las localidades es: Riecillo a 24,39 km, Bocatoma a 24,26 km y Río Blanco a 24,76 km.

En respuesta 47 letra b), respecto del literal a) del artículo 7, según información primaria levantada con las organizaciones de las tres localidades en mención, todas las demás actividades económicas que utilizan recursos naturales son desarrolladas íntegramente en dichas localidades. En Riecillo, Bocatoma y Río Blanco, se desarrollan actividades como agricultura de subsistencia que se encuentran supeditadas a predios particulares de cada grupo humano y que consiste en la producción a escala familiar de hortalizas y frutales que no tienen un mercado formal, sino que más bien son vendidas o regaladas a familiares o miembros de las localidades que lo requieran. Sumado a lo anterior, se reconoce la actividad de apicultura en la localidad de Riecillo, si bien, las actividades de apicultura no estuvieron señaladas en el EIA Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual”, dicha actividad es realizada por una persona natural y su grupo familiar (madre/hermana), la cual cuenta con 23 cajones dentro de su predio ubicado en Riecillo.

Adenda extraordinaria

En respuesta 2, ítem anexo participación ciudadana, se pidió complementar su respuesta referida a la solicitud de la autoridad a incorporar a la comuna de Los Andes en el área de influencia de los sistemas de vida y costumbres.

El titular responde que en virtud de la actualización de antecedentes respecto a las actividades desarrolladas por grupos humanos de las localidades de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma, de la comuna de Los Andes, cuyo detalle se presenta en las respuestas a las consultas 31, 32 y 3 del ítem de participación Ciudadana de la Adenda Extraordinaria, se determinó la inexistencia de algún tipo de susceptibilidad de afectación o impacto por parte del Proyecto y sus respectivos generadores de impacto.

Para determinar ello, y de acuerdo con lo señalado por la Guía de Sistemas de Vida y Costumbre de Grupos Humanos (SEA, 2020), se aplicaron los siguientes pasos metodológicos, asociados a los grupos humanos de las tres localidades más cercanas al Proyecto de la comuna de Los Andes:

- Paso Metodológico N° 1. descripción del proyecto y sus Factores Generadores de Impacto: se identificaron los factores generadores de impacto del Proyecto considerando los siguientes: área de emplazamiento del Proyecto; área de emisiones de Ruido y Vibraciones; área de Emisiones atmosféricas y de Material Particulado Sedimentable (MPS); Residuos y efluentes; extracción y uso de recursos naturales; flujo de transporte del Proyecto; población flotante asociado a trabajadores.
- Paso Metodológico N° 2. especialización de los Factores Generadores de Impacto: se definieron las áreas geográficas asociadas a cada factor generador de impacto.
- Paso Metodológico N° 3. Descripción general de los OP ambientales receptores de impactos: se identificaron las áreas territoriales utilizadas para fines culturales y económicos, incluyendo las áreas de pastoreo.

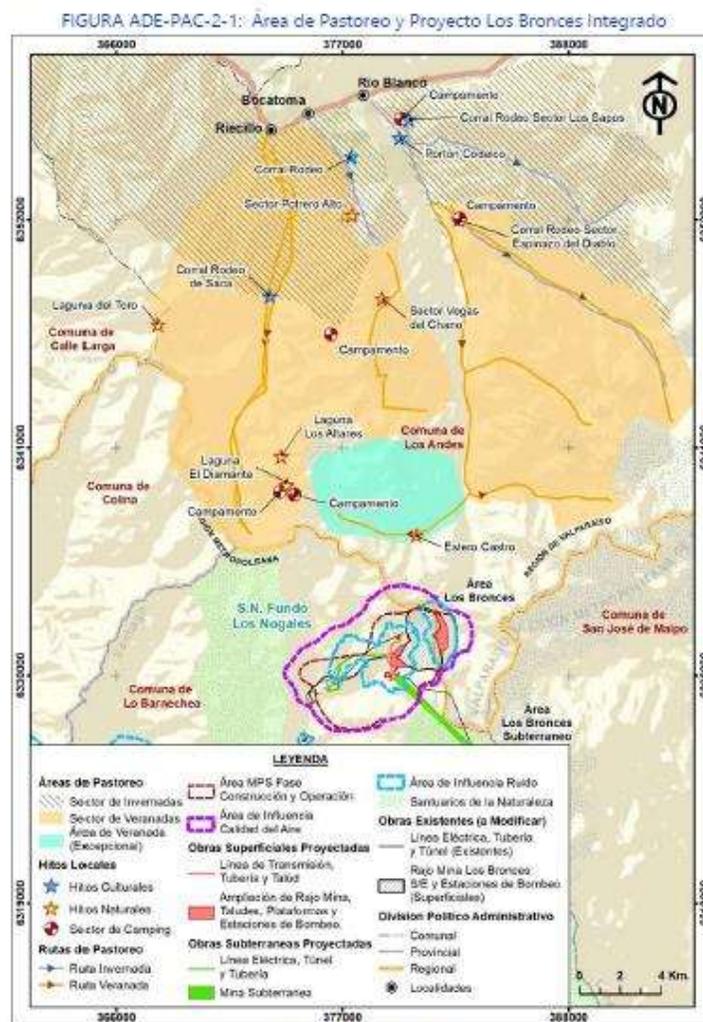
En base a dichos procesos metodológicos, se concluyó que no existen factores generadores de impacto que generen algún tipo de susceptibilidad de impacto a los sistemas de vida y costumbres de grupos

humanos de las localidades de Riecillo, Río Blanco y Bocatoma, de modo que se considera que dichas unidades socio espaciales no se encuentran en el área de influencia del Proyecto.

En lo específico, las actividades asociadas a los grupos humanos de las localidades de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma, incluyendo las respectivas áreas de pastoreo, se encuentran distantes del Proyecto y de sus factores generadores de impacto. El área más cercana, refiere al sector del Estero Castro, utilizado como área de pastoreo de manera excepcional por parte de ganaderos de Río Blanco, ubicado a 3,5 km lineales del Proyecto, a la misma distancia del área de influencia de Emisiones de Material Particulado Sedimentable, a 2 km del área de influencia de calidad del aire y a 3,2 km del área de influencia de Ruido y Vibraciones definido por el Proyecto, de modo que no se genera ningún tipo de interacción.

Conforme a lo señalado, en base a la actualización de las áreas de actividades humanas realizadas en la presente consulta, se indica que no se presenta ningún tipo de interacción con el Proyecto que pueda generar algún tipo de potencial afectación. En consideración de lo señalado, la actualización de información no genera una variación en la consideración de identificar algún factor generador de impacto que justifique considerar a los grupos humanos de las localidades señaladas en el área de influencia.

En la siguiente Figura se ilustran las actividades asociadas al uso del territorio por parte de los grupos humanos de las localidades de Riecillo, Río Blanco y Bocatoma y las distancias con respecto al Proyecto y sus factores generadores de impacto.



Fuente: respuesta 2 adenda extraordinaria

A su vez los ganaderos que realizan actividades más próximas al Proyecto corresponden a los ganaderos de Río Blanco, quienes utilizan las siguientes quebradas, de Norte a Sur: Las Polvaderas (a 22 km del área de influencia de MPS), río Los Leones, a 17 km del área de influencia de MPS, Estero Potrero Escondido, ubicado a 12,6 km del área de influencia de MPS, Río Barriga, ubicado a 6,4 km del área de influencia de MPS, y por último, de manera excepcional, el sector de Estero Castro,

el cual corresponde al área más cercana a Proyecto, localizada a 3,6 km lineales del área de Proyecto, a 3,5 km lineales del área de influencia de MPS y a 2 km lineales del área de influencia de calidad del aire. En la Tabla ADE-PAC-2-2, se presenta el resumen de las distancias.

Conforme a lo señalado, el área más cercana, referida al Estero Castro, utilizada de manera excepcional, no presenta ningún tipo de interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto, incluyendo sus factores generadores de impacto. Como fue señalado, dicha área se localiza a 3,5 km lineales del área de influencia de emisiones de MPS y a 2 km del área de influencia de calidad del aire; asimismo, respecto a Ruido y Vibraciones, se ubica a 3,4 km lineales del área de influencia de cada componente, de modo que no se presenta ningún tipo de interacción, considerando, adicional a las distancias, que la geografía es irregular y el Proyecto se encuentra a una diferencia de altitud de aproximadamente 600 metros, lo cual genera que no exista algún tipo de interacción, incluyendo a nivel paisajístico.

Respecto a los ganaderos de Riecillo y Bocatoma, los sectores más cercanos corresponden al fondo de quebrada del Estero Riecillo, ubicado a 8,6 km del área de emplazamiento del Proyecto y a 7,5 km del área de influencia de las emisiones de MPS, siguiéndole, en distancia, la laguna El Diamante, la cual se emplaza a 8,7 km del Proyecto y a 7,8 km del área de influencia emisiones de MPS, sin generarse ningún tipo de interacción.

TABLA ADE-PAC-2-2: Distancia Área Actividades Ganaderas y Proyecto

Grupos Humanos	Sectores/Quebradas más cercanas	Distancia más cercana a Proyecto	Distancia más cercana a Área de Influencia de MPS
Grupos Humanos Ganaderos Río Blanco	Estero Castro	3,6 km	3,5 km
	Río Barriga	6,5 km	6,4 km
	Estero Potrero Escondido	12,4 km	12,3 km
	Río Los Leones	17,1 km	17 km
Grupos Humanos Ganaderos de Riecillo	Estero Riecillo	8,6 km	7,5 km
	Laguna El Diamante	8,8 km	7,7 km
	Estero Las Gualtatas	18 km	17 km
Grupos Humanos Ganaderos de Bocatoma	Estero Riecillo	8,6 km	7,5 km
	Laguna El Diamante	8,8 km	7,7 km
	Sector Lagunas Flores	10,5 km	10,4 km

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Fuente: Respuesta N° 2 adenda extraordinaria

Por otra parte, en términos del uso de agua por parte del Proyecto, si bien utilizará los derechos de agua ya aprobados ambientalmente por la RCA N°3159/2007 de la COREMA RM en el estero Riecillo, el presente Proyecto no implica nuevas captaciones y obras en dicho estero, de modo que su uso se ciñe al ya aprobado y en uso por parte de la operación de la Mina Los Bronces, conforme a lo cual, el presente Proyecto no suscita algún nuevo tipo de interacción con dicho recursos natural y con los grupos humanos asociados a este.

En base a lo señalado, el Proyecto en cuestión, no genera ningún tipo de efecto o interacción con las actividades ganaderas que se realizan la zona precordillerana y cordillerana de la comuna de Los Andes, y que abarca fundamentalmente a los grupos humanos ganaderos de las localidades de Riecillo, Río Blanco y Bocatoma, en la comuna de Los Andes.

En lo que respecta a las actividades agrícolas, son desarrolladas al interior de las áreas residenciales de modo que las distancias respecto al Proyecto y sus factores generadores de impacto superan los 14 kilómetros de distancia, no generándose ningún tipo de interacción.

Por otra parte, en lo que refiere a las actividades apícolas, de acuerdo con el detalle de la caracterización presentada en la respuesta a la consulta 3 del ítem de Participación Ciudadana de la Adenda Extraordinaria, dicha actividad es realiza en la actualidad (2021) únicamente por una sola habitante de la localidad de Riecillo, con apoyo parcial de sus familiares directos. Actualmente la apicultora posee 30 cajones y desarrolla la actividad al interior de su terreno en el área residencial de la localidad de Riecillo, colindante a la ruta 60 “Los Libertadores”. A modo general, las abejas utilizan un área aproximada de 2 km a la redonda, abarcando fundamentalmente los sectores con presencia de flora nativa, especial Quillay. Respecto al Proyecto, dicha actividad no reviste ningún tipo de interacción, en consideración de que la distancia más próxima con algún factor generador de impacto como lo es la emisión de material particulado sedimentable que pudiese afectar la vegetación, es de 24 km lineales.

Por último, este impacto corresponde a un impacto negativo bajo, no significativo. Las actividades asociadas a la fase de construcción del Proyecto en el Área STP, puede modificar la práctica de la actividad arriera (ruta), asociada a la ruta del STP durante los meses en que se efectuarán dichas obras. El área afectada se circunscribe al sitio de emplazamiento de la Línea de Transmisión Eléctrica en el Área STP, donde los arrieros de Santa Filomena y El Arrayán realizan sus actividades socioeconómicas tradicionales en temporadas de veranadas. Sin embargo, las obras de construcción de la LTE e IF no contemplan la modificación de la ruta arriera, sino más bien un bloqueo al acceso por un periodo acotado de tiempo. En base a ello, específicamente en los sectores donde se desarrolla la actividad arriera (rutas), las actividades relacionadas a la construcción del Proyecto serán programadas para aquellos meses en los cuales los arrieros no se encuentran en pleno desarrollo de sus actividades (meses de octubre a marzo), sino que en aquellos meses donde no existe actividad arriera, es decir, entre los meses de mayo a septiembre.

7°. Que, las medidas de mitigación, reparación y/o compensación asociadas a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que genera o presenta el Proyecto son las que a continuación se describen:

7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.1.1. Rescate y relocalización de bulbosas en categoría de conservación	
Tipo de medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Flora y vegetación
Impacto asociado	Impacto CPL-2: Efecto adverso sobre ejemplares de especies bajo categoría de amenaza por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP.
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Rescatar bulbosas y cactáceas con problemas de conservación en las áreas afectadas por el Proyecto y relocalizarlas dentro del área de influencia descrita para el componente según Capítulo 2 del EIA (Área STP), con el objetivo de evitar o disminuir los efectos significativos del proyecto sobre el componente vegetación y mitigar la afectación sobre los ejemplares en categoría de conservación.</p> <p>La medida se hace cargo de los individuos a afectar, identificados en la información proveniente del levantamiento de línea de base, y campañas complementarias (microruteo) correspondiente a especies bajo categoría de amenaza en el área del STP, y sobre los cuales se determinó un impacto significativo detallado en el capítulo 4 del EIA haciéndose cargo del impacto sobre aquellos componentes ambientales que serán afectados significativamente.</p> <p>La aplicación de esta medida a especies que están dentro del área de influencia, pero que no serán afectadas por el proyecto, no corresponde, no hay un impacto significativo sobre ellas.</p> <p>Las especies a las cuales se aplica la presente medida corresponden a las siguientes: <i>Alstroemeria umbellata</i> (bulbosa, Vulnerable) y <i>Maihueiopsis ovata</i> (cactácea, Casi amenazada).</p> <p><u>Descripción:</u> Esta medida consiste en rescatar los ejemplares de bulbosas y cactáceas previamente identificadas mediante un micro ruteo, a realizar de forma previa al inicio de la construcción de las obras dentro del área de intervención del componente (Área STP del Proyecto). Estos ejemplares deberán ser removidos para posteriormente ser relocalizados en los lugares de destino previamente identificados que corresponderán a superficies cercanas al área de intervención que considera el Proyecto en el Área STP.</p> <p>El rescate de las bulbosas y cactáceas deberá realizarse previo al inicio de las obras del Proyecto.</p>

	<p>Mayores detalles se encuentran en el Anexo C7-1 y Anexo C7-2, ambos del Capítulo 7 del EIA, donde se detalla la metodología de rescate y relocalización de las cactáceas y bulbosas, respectivamente, en el Anexo C7- 3 del Capítulo 7 de este EIA, donde se describe el proceso de viverización de éstas y en el Anexo C7-4 del Capítulo 7 del EIA, donde se presenta el protocolo de cercado que se aplicará.</p> <p>Cabe señalar que esta medida busca asegurar la sobrevivencia del 100% de los individuos al cabo de los tres años de realizada la relocalización. Para el cálculo del porcentaje mencionado se utiliza la siguiente fórmula:</p> $N^{\circ} \text{Individuos relocalizados} \times 100 = 100\%$ <p><i>N° de Individuos relocalizados vivos</i></p> <p>De este modo, la medida de mitigación propuesta se mantendrá vigente hasta alcanzar el umbral de 100% de sobrevivencia de los individuos trasplantados.</p> <p><u>Justificación:</u> El rescate de bulbosas y cactáceas con problemas de conservación en las áreas afectadas por el Proyecto y su posterior relocalización en un sector definido dentro del área de intervención del Área STP, busca mantener la diversidad genética de estas especies, de manera de minimizar los efectos del Proyecto sobre estos ejemplares. De manera complementaria, y en caso de ser necesario, se podrán utilizar ejemplares producidos en vivero con material genético del área de afectación, de la cuenca o del mismo piso vegetacional.</p>																				
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> El rescate se realizará en las áreas afectadas por el Proyecto donde se encuentren presentes las bulbosas y cactáceas en categoría de conservación, específicamente en el área de afectación dentro del Área STP. El área de relocalización para la medida se encuentra en las siguientes coordenadas de referencia:</p> <table border="1" data-bbox="818 1328 1172 1599"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Formación</th> <th colspan="2">Coord. (WGS84-H19)</th> </tr> <tr> <th>Este (m)</th> <th>Norte (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Herbazal</td> <td>359.597</td> <td>6.326.270</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>366.021</td> <td>6.325.419</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>365.957</td> <td>6.325.374</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>365.959</td> <td>6.325.487</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>366.010</td> <td>6.325.551</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Anexo ADE-142 Adenda extraordinaria</p> <p>Cabe señalar que la aplicación de esta medida se realiza sólo en el Área STP. En el Anexo C7-5 del Capítulo 7 del EIA se identifican estas áreas.</p> <p><u>Forma:</u> [Forma de implementación de la medida puede incluir, entre otros, metodología, procedimientos, acciones, materiales y etapas para concretar el objetivo de la medida, según corresponda. Es más específico que la descripción]</p> <p><u>Oportunidad de implementación:</u> El rescate se deberá llevar a cabo antes de que se inicien las actividades de despeje por parte del Proyecto, en las áreas donde se ha definido la presencia de bulbosas y cactáceas, mientras que la relocalización de ejemplares se podrá llevar a cabo en forma paralela al rescate.</p> <p>En cuanto al programa de actividades para mitigar la pérdida la especie <i>Maihueniopsis ovata</i>, se debe indicar que, con motivo de la presentación de la Adenda, se efectuó un microruteo por toda la superficie de afectación identificando cada uno de los individuos que serían afectados por las obras o actividades del Proyecto. Las actividades siguientes</p>	Formación	Coord. (WGS84-H19)		Este (m)	Norte (m)	Herbazal	359.597	6.326.270	Matorral	366.021	6.325.419	Matorral	365.957	6.325.374	Matorral	365.959	6.325.487	Matorral	366.010	6.325.551
Formación	Coord. (WGS84-H19)																				
	Este (m)	Norte (m)																			
Herbazal	359.597	6.326.270																			
Matorral	366.021	6.325.419																			
Matorral	365.957	6.325.374																			
Matorral	365.959	6.325.487																			
Matorral	366.010	6.325.551																			

	<p>comenzarán cuando el Proyecto haya alcanzado la RCA favorable. Con este hito, y en la época otoño-invierno, se procederá a rescatar los ejemplares ya marcados en el microruteo de línea de base, los que serán llevados al vivero a construir, donde permanecerán entre uno y dos meses para posteriormente ser llevados a los sitios de relocalización. Se debe tener en consideración que las actividades asociadas a la ejecución de esta medida, serán realizadas considerando el cronograma de actividades que los contratistas entreguen una vez adjudicada la construcción del Proyecto, ello para poder avanzar (en el desarrollo de la medida), conforme se vayan materializando los distintos frentes de trabajo.</p>
<p>Indicador de cumplimiento</p>	<p>El indicador de cumplimiento corresponderá al comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega del informe que dé cuenta del número de individuos rescatados y relocalizados, así como al comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA, contra entrega del informe.</p> <p>Indicadores de éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rescatar el 100% de los ejemplares identificados previo al inicio de las obras del proyecto • Sobrevivencia de 100% de los ejemplares relocalizados. • En el caso que no se logre la sobrevivencia del 100% de los individuos relocalizados, se reproducirán ejemplares en vivero para su localización y posterior monitoreo de sobrevivencia. <p>A través de oficio Ord. N°3932, de 22 de noviembre de 2021, el Servicio Agrícola y Ganadero señaló acerca de la presente medida lo siguiente:</p> <p><i>“Plan de Medidas</i></p> <p><i>En relación a lo presentado en la respuesta 133 sobre el plan de relocalización de geófitas, no se presentan los antecedentes que permitan sostener que el sitio cuenta con la capacidad para recibir a los 3.965 ejemplares de la especie Alstroemeria umbellata, solo señala que “existen sectores claros de vegetación” donde “la cobertura vegetacional es muy baja”. Esto no garantiza que la población relocalizada pueda mantenerse de forma sostenible, lo cual se ve reforzado por el hecho de que en el sitio no se registró la especie A. umbellata, lo cual puede ser indicador de la existencia de factores que limitan el desarrollo de la especie.”</i></p> <p>Consiguientemente, a través de oficio Ord. N° 2021991021053, de 7 de diciembre de 2021, el Servicio Agrícola y Ganadero complementó su pronunciamiento señalando respecto de la medida lo siguiente:</p> <p><i>“En relación al plan de relocalización de la especie geófita Alstroemeria umbellata, si bien no se presentan antecedentes que permitan sostener que el sitio cuenta con la capacidad para recibir a los ejemplares de esta especie, lo señalado por el titular (pregunta 133 de la agenda extraordinaria) es que “(...) la inclusión de nuevos ejemplares mediante relocalización no alterará las funciones ecosistémicas ni generará mayor presión por la disponibilidad de recursos en la formación vegetacional.”. Por lo anterior, la sobrevivencia de un número inferior a lo comprometido debe considerarse como incumplimiento de RCA.”</i></p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles</p>	<p>Mayores antecedentes en el Capítulo N°7 del Informe Consolidado de evaluación “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”.</p>

7.1.2. Plan de ahuyentamiento de fauna (reptiles y micromamíferos)

Tipo de medida	Mitigación																																																																											
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Ecosistemas terrestres – fauna																																																																											
Impacto asociado	Impacto CAS-3: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la pérdida de ejemplares de baja movilidad.																																																																											
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Evitar la pérdida de ejemplares de reptiles y micromamíferos por la construcción de las obras del Proyecto en las Áreas STP y Área Los Bronces. Las obras del Proyecto que implican la intervención de zonas con presencia de especies de baja movilidad en categoría de conservación corresponden a la Línea de Transmisión del Área STP (obra lineal que intervendrá 17,4 ha), a la Estación de Bombeo, Instalación de Faena Primaria y Secundaria del Área STP (obras areales que involucran la intervención de 0,45 ha); la construcción de la Estación de Bombeo Los Bronces Intermedia e Instalación de Faena Secundaria en el Sector Confluencia del Área Los Bronces (obras areales en superficie de 0,43 ha); y a obras areales en el campamento del Sector Pérez-Caldera donde se intervendrán 0,7 hectáreas.</p> <p>Las especies a las cuales se aplica la medida de mitigación corresponden a las siguientes:</p> <p>Las especies a las cuales se aplica la medida de mitigación corresponden a las siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="581 1116 1393 1652"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Nombre científico</th> <th>Nombre común</th> <th>EC - RCE/ DS Nº 5</th> <th>Decreto referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus monticola</i></td> <td>Lagartija de los montes</td> <td>LC</td> <td>Dto. 16/16 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Callisaurus maculatus</i></td> <td>Iguana chilena</td> <td>NT</td> <td>Dto. 16/16 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus schroederi</i></td> <td>Lagartija de Schröder</td> <td>VU</td> <td>Dto. 16/16 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus tenuis</i></td> <td>Lagartija esbelta</td> <td>LC</td> <td>Dto. 19/2012 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus lemniscatus</i></td> <td>Lagartija lemniscata</td> <td>LC</td> <td>Dto. 19/2012 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus pseudolemniscatus</i></td> <td>Lagartija lemniscata falsa</td> <td>LC</td> <td>Dto. 23/2019 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus nigroviridis</i></td> <td>Lagartija negro-verdosa</td> <td>LC</td> <td>Dto. 19/2012 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus fuscus</i></td> <td>Lagartija oscura</td> <td>LC</td> <td>Dto. 19/2012 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus bellii</i></td> <td>Lagartija parda de Santiago</td> <td>NT</td> <td>Dto. 16/16 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus leopardinus</i></td> <td>Lagarto leopardo</td> <td>EN</td> <td>Dto. 16/16 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Liolaemus nitidus</i></td> <td>Lagarto nitido</td> <td>NT</td> <td>Dto. 19/2012 MMA</td> </tr> <tr> <td>Reptilia</td> <td><i>Phymaturus darwini</i></td> <td>Matuasto de Darwin</td> <td>EN</td> <td>Dto. 38/2015 MMA</td> </tr> <tr> <td>Mammalia</td> <td><i>Abrothrix longipilis</i></td> <td>Ratón lanudo común</td> <td>LC</td> <td>Dto. 19/2012 MMA</td> </tr> <tr> <td>Mammalia</td> <td><i>Thylamys elegans</i></td> <td>Yaca</td> <td>LC</td> <td>Dto. 16/16 MMA</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Anexo ADE-142 Adenda Extraordinaria</p> <p>RCE: Reglamento de Clasificación de Especies; EC: Estado de conservación; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT= Casi Amenazado; LC= Preocupación Menor; FP= Fuera de Peligro.</p> <p>Descripción: Se implementará un plan de ahuyentamiento de reptiles y micromamíferos (Anexo C7-6 del Capítulo 7 de este EIA) detectados en las obras lineales y areales (menores a 3,0 ha) a intervenir por el Proyecto en las Áreas STP y Los Bronces. Se efectuarán microruteos, en donde se realizará una perturbación controlada del ambiente, provocando la huida de las especies objetivo. Este plan será coordinado de acuerdo al cronograma de avance del proyecto (1 o 2 semanas antes del inicio de cada obra), con el objetivo de evitar la recolonización de las áreas liberadas. Piedras, rocas y restos de vegetación, serán trasladadas desde el área a intervenir por el Proyecto, hacia zonas aledañas que no serán alteradas por las obras. Dado que los ambientes colindantes en donde se realizarán las metodologías de perturbación controlada corresponden a</p>	Clase	Nombre científico	Nombre común	EC - RCE/ DS Nº 5	Decreto referencia	Reptilia	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	LC	Dto. 16/16 MMA	Reptilia	<i>Callisaurus maculatus</i>	Iguana chilena	NT	Dto. 16/16 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schröder	VU	Dto. 16/16 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	LC	Dto. 19/2012 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	LC	Dto. 19/2012 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	LC	Dto. 23/2019 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus nigroviridis</i>	Lagartija negro-verdosa	LC	Dto. 19/2012 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	LC	Dto. 19/2012 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus bellii</i>	Lagartija parda de Santiago	NT	Dto. 16/16 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus leopardinus</i>	Lagarto leopardo	EN	Dto. 16/16 MMA	Reptilia	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nitido	NT	Dto. 19/2012 MMA	Reptilia	<i>Phymaturus darwini</i>	Matuasto de Darwin	EN	Dto. 38/2015 MMA	Mammalia	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo común	LC	Dto. 19/2012 MMA	Mammalia	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	LC	Dto. 16/16 MMA
Clase	Nombre científico	Nombre común	EC - RCE/ DS Nº 5	Decreto referencia																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	LC	Dto. 16/16 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Callisaurus maculatus</i>	Iguana chilena	NT	Dto. 16/16 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schröder	VU	Dto. 16/16 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	LC	Dto. 19/2012 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	LC	Dto. 19/2012 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	LC	Dto. 23/2019 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus nigroviridis</i>	Lagartija negro-verdosa	LC	Dto. 19/2012 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	LC	Dto. 19/2012 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus bellii</i>	Lagartija parda de Santiago	NT	Dto. 16/16 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus leopardinus</i>	Lagarto leopardo	EN	Dto. 16/16 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nitido	NT	Dto. 19/2012 MMA																																																																								
Reptilia	<i>Phymaturus darwini</i>	Matuasto de Darwin	EN	Dto. 38/2015 MMA																																																																								
Mammalia	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo común	LC	Dto. 19/2012 MMA																																																																								
Mammalia	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	LC	Dto. 16/16 MMA																																																																								

	<p>grandes superficies, en los cuales se puede encontrar gran cantidad de refugios naturales, no se considera la construcción de refugios para los ejemplares desplazados adicionales a los construidos artificialmente en la etapa de perturbación, por lo que se puede asegurar que los individuos hallarán de manera inmediata refugios, sin producir una sobrecarga de especies en los ambientes propuestos.</p> <p>De esta manera, los individuos de fauna ahuyentados dispondrán de sectores donde puedan refugiarse. Mediante el plan de perturbación controlada, se evitará la afectación de ejemplares de fauna de baja movilidad ya que los ejemplares se desplazarán hacia los sectores aledaños. Para la realización de esta medida, se emplearán repelentes ultrasónicos (e.g. Yard Gard), los cuales se utilizarán tanto para realizar la perturbación controlada promoviendo el abandono de los individuos del área del Proyecto, así como para evitar una posible recolonización de los individuos. Posterior a la perturbación, se mantendrán instalados los dispositivos de ultrasonido y se realizarán monitoreos semanales para evaluar la posible presencia de alguna de las especies objetivo. No se considera el rescate y relocalización de estos ejemplares.</p> <p><u>Justificación:</u> Como se describe en el Capítulo 4 (Evaluación de Impactos) del EIA, este impacto posee una valoración negativa de -8,2, por lo cual está catalogado como Alta. Por su parte, la construcción de la Línea de Transmisión, la Estación de Bombeo, Instalación de Faena Primaria y Secundaria del Área STP, la Estación de Bombeo Los Bronces Intermedia e Instalación de Faena Secundaria en el Sector Confluencia del Área Los Bronces y las obras del campamento Pérez-Caldera (estacionamiento, casino y edificios habitacionales), implican la remoción de cobertura vegetal y de suelo. Se afectarán ambientes utilizados por fauna vertebrada terrestre, siendo más sensibles aquellas especies de movilidad restringida (reptiles y micromamíferos).</p> <p>Con la implementación del plan de perturbación controlada se disminuirá la afectación de ejemplares de baja movilidad al ser inducir el desplazamiento a las zonas aledañas al área de intervención. En este sentido, se debe indicar que al tratarse de obras de carácter lineal y areal de menos de 3,0 ha de intervención, cuya superficie a impactar es pequeña y estrecha no se justifica llevar a cabo un plan de rescate y relocalización, ya que por un lado el estrés de ahuyentarlos siempre será menor que el de relocalización.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> En el Área STP y Los Bronces en los sitios de emplazamiento de las obras lineales y areales, que registraron presencia de fauna de baja movilidad en categoría de amenaza, en específico, en la Línea de Transmisión del Área STP (obra lineal que intervendrá 17,4 ha), a la Estación de Bombeo, Instalación de Faena Primaria y Secundaria del Área STP (obras areales que involucran la intervención de 0,45 ha); Estación de Bombeo Los Bronces Intermedia e Instalación de Faena Secundaria en el Sector Confluencia del Área Los Bronces (obras areales en superficie de 0,43 ha); y en el campamento del Sector Pérez-Caldera donde se intervendrán 0,7 hectáreas (estacionamientos, casino y edificios habitacionales).</p> <p><u>Forma:</u> La forma de implementación de esta medida se detalla en el Anexo C7-6 del Capítulo 7 del EIA.</p> <p><u>Oportunidad:</u> En el Anexo C7-6 del Capítulo 7 del EIA, se indica que las actividades de perturbación controlada se iniciarán como máximo 2 semanas antes del inicio de la construcción de las obras. En el caso que, una vez realizado el plan de perturbación, la intervención del área se</p>

	retrase más allá del período definido (2 semanas), se deberá realizar una nueva campaña de perturbación en el sector.
Indicador de cumplimiento	El indicador de cumplimiento corresponderá al comprobante de entrega del informe con las actividades realizadas durante el plan de perturbación controlada, generado por el sistema electrónico de la SMA. Indicadores de éxito: <ul style="list-style-type: none"> Ausencia visual de ejemplares de fauna de baja movilidad en áreas a intervenir por obras lineales y areales menores a 3 ha. Presencia de la especie en los nuevos sectores de ocupación (aledaños).
Referencia al ICE para mayores detalles	Mayores antecedentes en el Capítulo N°7 del Informe Consolidado de evaluación “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”.

7.1.3. Plan de perturbación controlada de cururos (<i>Spalacopus cyanus</i>)	
Tipo de medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Ecosistemas terrestres - Fauna
Impacto asociado	Impacto CAS-4: Efecto adverso sobre la fauna nativa por pérdida de colonias activas de <i>Spalacopus cyanus</i> (cururo) debido a las partes y obras del Proyecto.
Objetivo, descripción y justificación de la medida	<p><u>Objetivo:</u> El plan de ahuyentamiento permitirá evitar la pérdida de ejemplares de <i>Spalacopus cyanus</i>.</p> <p><u>Descripción:</u> Las áreas consideradas para la perturbación de <i>Spalacopus cyanus</i>, son sectores contiguos a las áreas donde se encuentran las especies. No obstante, para implementar la medida, se realizará un micro-ruteo para identificar y actualizar los registros de la Línea de Base y verificar los hallazgos de individuos, curureras activas como inactivas y comprobar la posible existencia de otros ejemplares que puedan encontrarse cercanos al área de ahuyentamiento y así elegir el mejor lugar para dirigir la huida induciendo el traslado de ejemplares desde el lugar de origen hacia zonas adyacentes sin intervenir. Este plan será coordinado de acuerdo al cronograma de avance del Proyecto con el objetivo de evitar la recolonización de las áreas liberadas. Inicialmente se instalarán dispositivos para el control de fauna (Yard Gard, Bird-X Inc., u otros de similares características). Una vez que se identifique una baja en la actividad de la colonia dentro de las curureras, se comenzará con la remoción de la cubierta de tierra. Para lo anterior, se realizará una excavación cuidadosa (pala de mano) de los primeros 5 a 10 cm del techo de las galerías, comenzando desde el sitio opuesto al lugar seleccionado como sitio de desplazamiento. La metodología de Perturbación Controlada de cururos, no se llevará a cabo en época de reproducción y crianza, por lo que no habrá manipulación en ningún caso de crías de la especie.</p> <p>Finalmente se procederá a tapar progresivamente (entre 2 a 3 días) los agujeros de las galerías con el mismo material retirado previamente.</p> <p><u>Justificación:</u> De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 4 del EIA, este impacto posee una valoración negativa de -6,4 por lo cual está catalogado como Medio. Por otro lado, esta especie está en categoría de conservación “Preocupación Menor”, es endémica, de baja movilidad, fosorial y de hábitos gregarios. Para disminuir el impacto que se pueda</p>

	generar sobre esta especie se recomienda forzar el abandono de sus madrigueras (perturbación) para que establezcan nuevas colonias en áreas similares a las de origen y que no serán afectadas por el Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación de la medida	<p><u>Lugar</u>: En el Área STP en sitios donde se registraron madrigueras activas de esta especie.</p> <p><u>Forma</u>: La forma de implementación de esta medida se detalla en el Anexo C7-6 del Capítulo 7 del EIA.</p> <p><u>Oportunidad</u>: En el Anexo C7-6 del Capítulo 7 del EIA, se indica que las actividades de perturbación se iniciarán como máximo 2 semanas antes del inicio de la construcción de las obras. En caso de que, una vez realizado el plan de perturbación, la intervención del área se retrase más allá del período definido (2 semanas), se deberá realizar una nueva campaña de perturbación en el sector.</p>
Indicador de cumplimiento	<p>El indicador de cumplimiento corresponderá al comprobante de entrega del informe con las actividades realizadas durante el plan de perturbación controlada, generado por el sistema electrónico de la SMA.</p> <p>Indicador de éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia visual de ejemplares de fauna de baja movilidad en áreas a intervenir por obras lineales y areales menores a 3 ha. • Presencia de la especie en los nuevos sectores de ocupación (aledaños). • Superficie de ocupación de madrigueras activas en el nuevo sector colonizado.
Referencia al ICE para mayores detalles	Mayores antecedentes en el Capítulo N°7 del Informe Consolidado de evaluación “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”.

8°. Que, el plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental es el siguiente:

8.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.1.1. Variable ambiental: Biota																						
Impacto asociado	Impacto CPL-2: Efecto adverso sobre ejemplares de especies bajo categoría de amenaza por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área del STP																					
Medida(s) asociada(s)	Medida de Mitigación: Rescate y relocalización de bulbosas y cactáceas en categoría de conservación.																					
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Flora y vegetación																					
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	El área de relocalización para la medida se encuentra en las siguientes coordenadas de referencia (ver Capítulo 7 del EIA):																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Formación</th> <th colspan="2">Coord. (WGS84-H19)</th> </tr> <tr> <th>Este (m)</th> <th>Norte (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Herbazal</td> <td>359.587</td> <td>6.326.270</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>366.021</td> <td>6.325.419</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>365.957</td> <td>6.325.374</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>365.959</td> <td>6.325.487</td> </tr> <tr> <td>Matorral</td> <td>366.010</td> <td>6.325.551</td> </tr> </tbody> </table>		Formación	Coord. (WGS84-H19)		Este (m)	Norte (m)	Herbazal	359.587	6.326.270	Matorral	366.021	6.325.419	Matorral	365.957	6.325.374	Matorral	365.959	6.325.487	Matorral	366.010	6.325.551
Formación	Coord. (WGS84-H19)																					
	Este (m)	Norte (m)																				
Herbazal	359.587	6.326.270																				
Matorral	366.021	6.325.419																				
Matorral	365.957	6.325.374																				
Matorral	365.959	6.325.487																				
Matorral	366.010	6.325.551																				

Parámetros a monitorear	<p>Se considerará la sobrevivencia de ejemplares de bulbosas y cactáceas relocalizadas, considerando además su estado fitosanitario y vigor.</p> <p>Las especies a las cuales se aplica el presente plan de seguimiento corresponden a las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Alstroemeria umbellata</i> (bulbosa, Vulnerable) - <i>Maihueniopsis ovata</i> (cactácea, Casi amenazada).
Límites permitidos o comprometidos	Respecto de la medida se considera relocalizar el 100% de los ejemplares rescatados y una sobrevivencia del 100% de los ejemplares relocalizados
Duración y frecuencia de la medición	<p><u>Duración:</u> Se realizará un programa de monitoreo por tres años, debido a que se considera tiempo suficiente para que el porcentaje de prendimiento de las especies relocalizadas alcance un 100%, entendiendo que el prendimiento corresponde al estado de “reinicio” de su crecimiento, luego de haber efectuado un replante en el área definitiva (UNA La Molina, 2000). De ser necesario, el programa de monitoreo se repetirá, hasta lograr el objetivo de 100% de sobrevivencia.</p> <p><u>Frecuencia:</u> Se realizará un monitoreo anual, en la época de floración para evaluar la sobrevivencia, el estado fitosanitario, la presencia de flores y la presencia de raíces en cactáceas.</p>
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	<p>Se evaluará la emergencia de bulbosas relocalizadas y el prendimiento en el caso de las cactáceas.</p> <p>En el caso de la relocalización de <i>A. umbellata</i>, se privilegiarán sectores con abundante pedregosidad superficial y de ser necesario se establecerán pircas de piedras (lo que no superara el 10% en términos de la pedregosidad existente) para fomentar la germinación de los bulbos, ya que en el área de afectación las poblaciones de <i>A. umbellata</i> fueron registradas en acarreo generados por la construcción de antiguos caminos. Para efectos de facilitar la cuantificación, los ejemplares serán marcados con banderas o algún otro elemento que permita saber en qué lugar fue enterrado el respectivo bulbo. Con respecto a las cactáceas relocalizadas, todos los individuos serán codificados utilizando etiquetas metálicas.</p> <p>Se realizará un monitoreo anual, por tres años, en la época de floración para evaluar la sobrevivencia, repitiéndolo por el mismo periodo hasta que se alcance la sobrevivencia del 100% de los individuos.</p> <p>En el caso de las bulbosas, al tercer año de la relocalización, los ejemplares que no hayan florecido serán desenterrados para determinar el estado de los bulbos y la presencia de raíces nuevas. Si el bulbo se encuentra con problemas que lo hagan inviable, será reemplazado por los producidos en vivero y monitoreado por tres años adicionales.</p> <p>En cuanto a las cactáceas, terminado el primer año, se revisará el enraizamiento de los individuos relocalizados y en caso de no presentar raíces, será reemplazado por los producidos en vivero y monitoreado por tres años adicionales.</p> <p>Cabe señalar que, si el prendimiento y sobrevivencia de las especies relocalizadas alcanza un 100% al tercer año de monitoreo del seguimiento, se dará por cumplida la medida. En caso contrario, si el porcentaje es inferior al 100%, se contempla la propagación de germoplasma producida en vivero. Esto con la finalidad de suplir el déficit de individuos vivos y de esta manera reevaluar el porcentaje de sobrevivencia durante un nuevo período de tres años, el que se repetirá, hasta lograr e 100% de sobrevivencia de los ejemplares relocalizados.</p>

Plazo y frecuencia de entrega de informes	<p><u>Plazo:</u> Un informe al mes de realizada la actividad de rescate y relocalización. Se entregará un segundo informe al cabo de los tres años de realizada la relocalización.</p> <p><u>Frecuencia:</u> <u>Frecuencia:</u> Anual. Un informe que dé cuenta del número de individuos rescatados y relocalizados, considerando su estado fitosanitario, vigor, floración y enraizamiento, y un informe que dé cuenta de la sobrevivencia al 100% de los individuos al cabo de los tres años de realizada la relocalización.</p> <p>En el caso que al término del tercer año no se cumpla con el 100% de sobrevivencia, la medida se extenderá por otros tres años, y así hasta lograr el 100% de sobrevivencia</p>
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia al ICE para mayores detalles	Mayores antecedentes en el capítulo N°9 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) “Planes de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al EIA.

8.1.2. Variable ambiental: Ecosistemas terrestres – Fauna	
Impacto asociado	Impacto CAS-3: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la pérdida de ejemplares de baja movilidad.
Medida(s) asociada(s)	Medida de Mitigación: Plan de ahuyentamiento de fauna (reptiles y micromamíferos)
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Ecosistemas terrestres – Fauna
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	<p>Sectores en que se realizará la perturbación (obras lineales y obras areales con presencia de individuos de especies en categoría de amenaza en Área STP y Área Los Bronces).</p> <p>Las obras del Proyecto que implican la intervención de zonas con presencia de individuos de baja movilidad en categoría de conservación corresponden a la Línea de Transmisión del Área STP (obra lineal con 15,8 ha de superficie), a la Estación de Bombeo, Instalación de Faena Primaria y Secundaria del Área STP (obras areales de 0,45 ha); a la construcción de la Estación de Bombeo Los Bronces Intermedia e Instalación de Faena Secundaria en el Sector Confluencia del Área Los Bronces (obras areales que intervienen 0,43 ha); y a las obras del campamento Pérez-Caldera (obras areales de 0,7 ha de superficie).</p>
Parámetros a monitorear	<p>Presencia o ausencia de ejemplares en el área de perturbación y en sectores aledaños.</p> <p>Las especies a las cuales se aplica el presente plan de seguimiento corresponden a las siguientes:</p>

	Clase	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
	Reptilia	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	LC
	Reptilia	<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana chilena	NT
	Reptilia	<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schröder	VU
	Reptilia	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	LC
	Reptilia	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	LC
	Reptilia	<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	FP
	Reptilia	<i>Liolaemus nigroviridis</i>	Lagartija negro verdosa	LC
	Reptilia	<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	LC
	Reptilia	<i>Liolaemus bellii</i>	Lagartija parda de Santiago	NT
	Reptilia	<i>Liolaemus leopardinus</i>	Lagarto leopardo	EN
	Reptilia	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	NT
	Reptilia	<i>Phymaturus darwini</i>	Matuasto de Darwin	EN
	Mammalia	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo común	LC
	Mammalia	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	LC

Límites permitidos o comprometidos	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia visual de ejemplares de fauna de baja movilidad en áreas a intervenir por obras lineales y areales menores a 3 ha. Se utilizará como límite, una abundancia de ejemplares y una riqueza de especies que sea al menos igual a la presente en el área de perturbación, en un área de 20 m alrededor de los refugios generados (la riqueza de especies y la abundancia de ejemplares del área de perturbación es la que se indica en la línea de base del Proyecto para los ambientes en que existen obras lineales y areales menores a 3 ha). Se tomará información de riqueza, abundancia y diversidad tanto de especies perturbadas como de otros grupos de fauna que convivan con las especies foco.
Duración y frecuencia de la medición	<p><u>Duración:</u> Campañas de seguimiento con duración de 1 año.</p> <p><u>Frecuencia:</u> Campañas semanales post perturbación (2) y campañas trimestrales (4, estacionales) hasta cumplir 1 año</p>
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Realización de transectos para la identificación de ejemplares
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<p><u>Plazo:</u> Informes serán entregados 4 semanas después de cada actividad trimestral y final.</p> <p><u>Frecuencia:</u> Se entregará un (1) informe trimestral y (1) informe final.</p>
Organismo (s) destinatario (s) de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.
Referencia al ICE para mayores detalles	Mayores antecedentes en el capítulo N°9 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) “Planes de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al EIA.

8.1.3. Variable ambiental: Ecosistemas terrestres – fauna	
Impacto asociado	Impacto CAS-4: Efecto adverso sobre la fauna nativa por pérdida de colonias activas de <i>Spalacopus cyanus</i> (cururo) debido a las partes y obras del Proyecto.
Medida(s) asociada(s)	Medida de Mitigación: Plan de ahuyentamiento (perturbación controlada) de cururos (<i>Spalacopus cyanus</i>)
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Sobrevivencia individuos de cururos (<i>Spalacopus cyanus</i>)

Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Área de perturbación (previo a la intervención) Sectores aledaños hacia donde fueron ahuyentados los ejemplares (posterior a la perturbación).
Parámetros a monitorear	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia o ausencia de colonias activas el en área perturbada previo a la intervención del proyecto. • Tasa de ocupación de refugios de las poblaciones desplazadas en los sitios aledaños. • Estado del ambiente hacia donde se realizó la perturbación (Diversidad comunitaria: Abundancia, Riqueza, índices de biodiversidad).
Límites permitidos o comprometidos	<p>Presencia de colonias activas</p> <p>✓ Ausencia visual de colonias activas en áreas a intervenir por obras lineales y areales menores a 3 ha.</p> <p>Medición Tasa de ocupación en los refugios:</p> <p>✓ Cúmulos de tierra fresca depositada en las afueras de las galerías o cuevas.</p> <p>✓ Signos Visuales (Observación de ejemplares).</p> <p>✓ Signos auditivos (Vocalización de ejemplares).</p> <p>Tasa de ocupación permitida: N° de signos de actividad / N° de Curureras* detectadas: Debe ser igual o mayor a la tasa de curureras activas presentes en el área de perturbación al momento de la perturbación. durante las campañas semanales. A lo largo del seguimiento se permitirá como límite, una tasa de ocupación de al menos un 50% en relación a la tasa de ocupación detectada en el área de perturbación (Debido a que las curureras son dinámicas y se desplazan de acuerdo a la disponibilidad de alimento lo que puede variar en cada estación).</p> <p>Medición de la diversidad comunitaria.</p> <p>✓ Riqueza y abundancia de otros grupos comunitarios que conviven con las especies objetivo. Deben presentar un índice de biodiversidad (Shannon) por ambiente, igual a lo presentado en la línea base del presente EIA.</p> <p>Resultados permitidos: Resultados similares a los presentados en la línea base de animales silvestres del presente EIA por cada ambiente.</p>
Duración y frecuencia de la medición	<p><u>Duración:</u> Duración: Monitoreos a lo largo de 1 año</p> <p><u>Frecuencia:</u></p> <p>Frecuencia: Campañas semanales post perturbación (2) en el área de intervención y área de desplazamiento de las curureras, y campañas trimestrales (4, estacionales) hasta cumplir 1 año, en las áreas a las que se desplazaron las curureras.</p>
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	<p>Realización de transectos para la identificación de curureras activas e inactivas. Puntos de observación cercanos a cada cururera en los horarios de mayor actividad.</p> <p>Metodología de Trampas Cámaras</p>
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<p><u>Plazo:</u> Este monitoreo se mantendrá en tanto se aplique la medida de perturbación controlada, es decir que tomará el tiempo que sea necesario</p>

	<p>para lograr los límites establecidos. Los informes se entregarán 6 semanas después de finalizada la actividad.</p> <p><u>Frecuencia:</u> Un (1) informe al final de la etapa de perturbación. 1 informe después de cada campaña estacional o trimestral.</p>
Organismo (s) destinatario (s) de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.
Referencia al ICE para mayores detalles	Mayores antecedentes en el capítulo N°9 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) “Planes de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al EIA.

9°. Que resultan aplicables al Proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

9.1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES DE CONTENIDO ÚNICAMENTE AMBIENTAL

Los permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental aplicables al proyecto son los siguientes:

9.1.1. Permiso para iniciar trabajos de construcción, excavación o para desarrollar actividades que pudieran alterar el estado natural de un Santuario de la Naturaleza. según se establece en el artículo 120 del RSEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	<p>Fase de construcción</p> <p>Fase de operación</p> <p>Fase de cierre</p>
Parte, obra o acción a la que aplica	<p>El Proyecto se ubica cerca de territorios con valor ambiental, en particular se encuentra bajo el Santuario de la Naturaleza Fundo Yerba Loca, no afectando sus objetos de protección y ubicando obras fuera de éste. En virtud de que la Mina subterránea está emplazada en roca primaria que es de nula permeabilidad (asociado a acuifugo), lo que no permite el desarrollo de acuíferos, ni su conexión con agua que pudiese estar contenida en la roca secundaria (cerca de la superficie), por lo que se descarta efectos sobre la superficie de la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p>No obstante, el Titular presenta Planes de Seguimiento Voluntario a desarrollarse dentro del Santuario de la Naturaleza de Yerba Loca, con el objetivo de monitorear el estado natural de éste contemplando: (i) el desarrollo de testigos de roca en galería superior de la mina subterránea con el objetivo de realizar una caracterización geológica y geotécnica que permita dar seguimiento a la calidad y estabilidad del dominio primario; (ii) realización de medición de MPS a través de 3 estaciones para monitorear la calidad de aire; (iii) realización de transectos dentro y fuera del área de los bronces subterráneos para monitorear la vegetación azonal y (iv) seguimiento a las estructuras de unidades de vegetación; (v) seguimiento de glaciares a través de la incorporación de un geófono en cada uno de los seis glaciares Infiernillo, Altar Sur, Observatorio, Del Rincón, Paloma Este, Paloma Oeste y Littoria; (vi) seguimiento de la despositación de MPS en glaciares blancos a través de monitoreos asociados a los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste; (vii) Seguimiento de variaciones de las geoformas asociadas a la proyección superficial de los caserones, en la cuenca alta del Estero Yerba Loca; (viii) Seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente en su confluencia (3 estaciones de muestreo); (ix) Seguimiento de la biota acuática en el cauce de la vega Piedra Carvajal y (x) Seguimiento del contenido de materia orgánica, salinidad, temperatura y acidez del suelo, específicamente en la vega en piedra Carvajal.</p>

Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología

Objetivo: Asegurar un control y seguimiento de cualquier eventual afectación a la calidad y estabilidad del dominio primario.

A su vez, registrar los niveles de aguas subterráneas, análisis de calidad del agua subterránea y superficial; aforo de caudal subterráneo e isotopía de aguas subterráneas.

Descripción: Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la galería superior a través de obtención de testigos de roca. Control de niveles y calidad de agua subterránea en cuenca alta de Yerba Loca. Control de calidad de aguas subterráneas y aforo de caudal en estación DGA estero Yerba Loca en Piedra Carvajal y control piezométrico, calidad de aguas subterráneas e isotopía del sector de la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo.

Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire

Objetivo: Monitorear las concentraciones de MPS en la cuenca alta del estero Yerba Loca.

Descripción: Se incluyen tres estaciones de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, para monitorear la evolución en el tiempo de este parámetro. Se incluye además la medición de variables meteorológicas.

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Formaciones vegetales azonales dentro y fuera del área Los Bronces Subterráneo.

Objetivo: Realizar monitoreos sobre formaciones vegetales azonales que se encuentren dentro y fuera del área Los Bronces Subterráneo (cuenca alta de Yerba Loca) para de esta forma tener puntos de control sobre este tipo de formaciones.

Descripción: Se realizarán transectos Point Quadrat en formaciones azonales fuera y dentro del área Los Bronces Subterráneo, y de esta forma tener información para contrastar el estado y variaciones que presenten estas formaciones vegetales. Los transectos tendrán una longitud de 25 metros y se realizarán de forma semestral en el área Los Bronces Subterráneo (según lo estipulado en la Tabla ADC-258-1 de esta Adenda Complementaria), realizando dos monitoreos al año en aquellas unidades que se encuentren fuera del Área Los Bronces Subterráneo. En concreto, se monitorearán unidades azonales asociadas al estero El Manzanito (cercano a La Parva). Hay que mencionar que estos monitoreos se realizarán mientras dure la fase de Operación del Proyecto.

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Plantas

Objetivo: Caracterizar y realizar metodologías específicas del componente flora y vegetación en puntos y sectores estratégicos para monitorear y dar continuidad a la información presentada en el EIA del proyecto Los Bronces Integrado.

Descripción: Seguimiento de variaciones de la estructura de las unidades de vegetación presentes en el área de interés, así como también de su composición a nivel de la flora presente.

Plan de Seguimiento Voluntario de Glaciares asociado a vibraciones (Fase de Construcción y Operación)

Objetivo: Monitorear la evolución de los valores de vibraciones incidentes de los glaciares dentro y fuera del Área de Influencia de Glaciares, asociados a aquellos caracterizados y glaciares en la parte alta de la microcuenca Yerba Loca como compromiso preventivo. Se consideran los glaciares Infiernillo, Altar Sur, Observatorio, Del Rincón, Paloma Este, Paloma Oeste y Littoria.

	<p>Descripción: Se incorpora un geófono en cada uno de los seis glaciares anteriormente indicados, a modo de registrar la vibración incidente y así verificar las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto.</p> <p>Plan de Seguimiento Voluntario de Glaciares blancos asociado a depositación de MPS</p> <p>Objetivo: Monitorear la evolución de los glaciares cubiertos y descubiertos fuera del Área del Área de Influencia de Glaciares y Calidad del Aire, asociados a glaciares en la parte alta de la microcuenca Yerba Loca como compromiso preventivo. Se consideran los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste y el MPS incidente en cada glaciar.</p> <p>Descripción: Se realizarán los siguientes monitoreos asociados a los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de un colector de polvo pasivo en el glaciar Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y glaciar Paloma Oeste y análisis químico de las muestras obtenidas. ✓ Monitoreo de variaciones geométricas (área y longitud) y complementariamente variación de volumen interanual de los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste, mediante el análisis de vuelos LIDAR complementado con ortofotos de alta resolución. ✓ Monitoreo de reflectancia (o albedo) según análisis de imágenes satelitales (Landsat 8, Sentinel 2 u otra similar). <p>Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Geomorfología</p> <p>Objetivo: Monitorear posibles cambios en la superficie asociado al Proyecto, respecto de la geomorfología, a efectos verificar las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto.</p> <p>Descripción: Seguimiento de variaciones de las geoformas asociadas a la proyección superficial de los caserones, en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. El plan de monitoreo considera la obtención de información a partir de: a) Mediciones Geodésicas: En puntos de interés morfodinámicos que permitan comparar los cambios en las cotas superficiales en las zonas identificadas con mayor susceptibilidad a procesos de remociones en masa; b) Datos topográficos de elevación: análisis de modelos digitales de elevación que permitan interpretar las distintas geoformas y su dinámica en el área.</p> <p>Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial</p> <p>Objetivo: Monitorear posibles cambios en las características fisicoquímicas de las aguas superficiales</p> <p>Descripción: Seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente en su confluencia (3 estaciones de muestreo), monitoreando los parámetros establecidos.</p> <p>Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Ecosistemas Acuáticos Continentales</p> <p>Objetivo: Monitorear posibles cambios en la biota acuática registrada en la línea de Base de ecosistemas acuáticos continentales.</p> <p>Descripción: Seguimiento de la biota acuática en el cauce de la vega Piedra Carvajal, monitoreando los parámetros establecidos en esta tabla.</p> <p>Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Suelo</p>
--	---

	<p>Objetivo: Monitorear la evolución de las características fisicoquímicas de los suelos en la vega en Piedra Carvajal, respecto a lo registrado en la línea de Base de Suelos.</p> <p>Descripción: Seguimiento del contenido de materia orgánica, salinidad, temperatura y acidez del suelo, específicamente en la vega en Piedra Carvajal.</p>
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>El Consejo de Monumentos Nacionales, a través de oficio Ord. N° 5249 del 24 de noviembre de 2021, se pronunció respecto del PAS, señalando lo siguiente:</p> <p><i>Se deja constancia que si bien el Titular se ha manifestado contrario en requerir el PAS N° 120, el CMN advierte que se han presentado todos los antecedentes técnicos para su otorgamiento, sobre los cuales se pronuncia conforme. Debido a la aplicabilidad del PAS N° 120, se solicita:</i></p> <p><i>a) Reemplazar el nombre de “Planes de seguimiento voluntario” por “Planes de seguimiento ambiental” para el SN Fundo Yerba Loca, en relación con las siguientes variables ambientales: geomorfología, calidad de aguas superficiales, calidad de aire / MPS, vibraciones de glaciares, glaciares blancos por depositación de MPS, hidrogeología, ecosistemas acuáticos continentales, suelo, y formaciones vegetales azonales dentro y fuera del área Los Bronces Subterráneo.</i></p> <p><i>b) Entrega anual al CMN (o al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas), de informes consolidados de seguimiento ambiental para el SN.</i></p> <p><i>c) Incorporar de manera explícita, la instrucción de paralización de obras inmediata y entrega de informes de desviación de variables ambientales, ante eventos puntuales de filtración u otros que se detecten.</i></p>
Pronunciamiento del órgano competente	ORD N° 5249 del 24 de noviembre de 2021, del Consejo de Monumentos Nacionales.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.1 “Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental” del ICE.

9.1.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas según se establece en el artículo 126 del RSEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas Servidas Modular y Perez Caldera.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el Anexo ADC-137 de Adenda complementaria.
Pronunciamiento del órgano competente	Subsecretaría de Salud Pública, oficio Ord. N° 4729, de 26 de noviembre de 2021. se pronuncia conforme al PAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.1 “Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental” del ICE.

9.2. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES MIXTOS

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

9.2.1. Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral. Según se establece en el artículo 136 del RSEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Acopio de mineral en plataforma
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el Anexo ADE-100 de la Adenda extraordinaria.
Pronunciamiento del órgano competente	Servicio Nacional de Geología y Minería, oficio Ord. N° 2374, de 23 de noviembre de 2021, se pronunció conforme a los contenidos del PAS, señalando que durante la tramitación sectorial deberá presentar los certificados de ensayos de laboratorios del material.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.1 del ICE.

9.2.2. Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera según se establece en el artículo 137 del RSEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Plan de cierre
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el Anexo ADC-146-2 de la Adenda complementaria.
Pronunciamiento del órgano competente	Servicio Nacional de Geología y Minería, oficio Ord. N° 2374, de 23 de noviembre de 2021, se pronunció conforme a los contenidos del PAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.2 del ICE.

9.2.3. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinado a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, según se establece en el artículo 138 del RSEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Ampliación PTAS Campamento Pérez Caldera y nuevas PTAS
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el Anexo ADC-137 de la Adenda complementaria.

Pronunciamiento del órgano competente	La Subsecretaría de Salud Pública, a través de oficio Ord. N° 4729, de 26 de noviembre de 2021, se pronunció conforme a los contenidos del PAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.3 del ICE.

9.2.4. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, según se establece en el artículo 139 del RSEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Sistemas de tratamiento de aguas de lavado y Planta de tratamiento de aguas de procesos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en los Anexos PAS139 (Planta tratamiento agua de lavado y planta tratamiento aguas de procesos) y en las respuestas a la Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Extraordinaria.
Pronunciamiento del órgano competente	La Subsecretaría de Salud Pública, a través de oficio Ord. N° 4729, de 26 de noviembre de 2021, se pronunció conforme a los contenidos del PAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.4 del ICE

9.2.5. Permiso 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, según se establece en el artículo 140 del RSEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Sitios de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el capítulo 10 del EIA.
Pronunciamiento del órgano competente	La Subsecretaría de Salud Pública, a través de oficio Ord. N° 4729, de 26 de noviembre de 2021, se pronunció conforme a los contenidos del PAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.5 del ICE

9.2.6. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del RSEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto contempla el almacenamiento temporal de residuos peligrosos en una bodega RESPEL, para posterior retiro por empresa

	debidamente autorizada, tanto en la fase de construcción y cierre en las distintas instalaciones de faena descritas en el Capítulo 1, así como en las instalaciones asociadas a la fase de operación del Proyecto.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el capítulo 10 del EIA.
Pronunciamento del órgano competente	La Subsecretaría de Salud Pública, a través de oficio Ord. N° 4729, de 26 de noviembre de 2021, se pronunció conforme a los contenidos del PAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.6 del ICE

9.2.7. Permiso para la corta, destrucción o descepa de formaciones xerofíticas, según se establece en el artículo 151 del RSEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Línea de Transmisión eléctrica de 23 kV y una estación elevadora de agua
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el Anexo ADC-149 de la adenda complementaria.
Pronunciamento del órgano competente	La Corporación Nacional Forestal a través de oficio Ord. N° 664 de 23 de noviembre de 2021, se pronunciado conforme.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.7 del ICE

9.2.8. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, según se establece en el artículo 160 del RSEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Infraestructura de carácter temporal asociada a las instalaciones de faena e infraestructura de carácter permanente asociada a instalaciones de apoyo a la operación.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar el requisito de cumplimiento se encuentran en el capítulo 10 del EIA, y la respuesta 447 de la Adenda.
Pronunciamento del órgano competente	El Ministerio de Vivienda y Urbanismo, a través de oficio Ord. N° 2049 de 2 de julio de 2021, condiciono lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Solicitar en forma sectorial el informe favorable que debe emitir esta secretaria, señalado en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, para la asignación de normas de urbanización, de las obras permanentes, dicho trámite debe ser solicitado por el dueño del predio o predios. La autorización que se otorgue deberá abarcar toda el área ocupada por las instalaciones del proyecto.</i>

	<p>b) A obtener la Calificación Sectorial correspondiente a establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el Art. 4.14.2 OGUC.</p> <p>c) Y a tener presente que a partir del Dictamen de la CGR del 2020 E39.766 las Áreas de Protección Ecológica se consideran áreas colocadas bajo protección oficial y, por lo tanto, el proyecto no podrá afectar el objeto de protección de dichas zonas, el cual fue definido mediante nuestra Res. Ex. 251 de fecha 08.03.2021.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.8 del ICE

10. Que, la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Dirección Ejecutiva, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 161 del Reglamento del SEIA, emitió el pronunciamiento a que se refiere el artículo 4.14.2 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje

9.2.9. Permiso sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje, según se establece en el artículo 161 del RSEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	<p>La Subsecretaria de Salud Pública, a través de oficio Ord. N° 5058, de 29 de diciembre de 2021, ha calificado el establecimiento de acuerdo a la normativa vigente como “Molesto”, en atención a las siguientes actividades u operaciones descritas a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de Chancado de Mineral 2. Talleres mecánicos s y eléctricos 3. almacenamiento de óxido de calcio 4. plata de hormigón 5. Planta de tratamiento de riles
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>Las exigencias o condiciones que la autoridad ha solicitado para este pronunciamiento se enmarcan en los requisitos que solicita el D.S. N°40 en su artículo 161, no presentándose exigencias adicionales.</p> <p>En la respuesta 150 de la adenda complementaria, el titular responde acerca de las instalaciones industriales y de bodegaje</p>
Pronunciamiento del órgano competente	Subsecretaria de Salud Pública, Ord. N° 5058, de 29 de diciembre de 2021.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 “Permisos ambientales sectoriales mixtos”, Tabla 11.2.9 del ICE

10. Que, de acuerdo a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto es la siguiente:

10.1. Normas relacionadas al emplazamiento del proyecto

10.1.1 Norma: D.S. N°100/2005, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, “FIJA EL TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE”.

Norma D.S. N°100/2005, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, “FIJA EL TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE”.	
Componente/materia:	Medio Ambiente
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<p>El ejercicio del derecho del Titular a desarrollar cualquier actividad económica, establecido en el Artículo 19° N° 21 de la Constitución Política, debe respetar las normas legales que la regulen.</p> <p>Por su parte, el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales, que le asiste al Titular, consagrado en el Artículo 19° N° 24 de la Constitución Política, impone limitaciones y obligaciones que derivan de su función social, dentro de las que se comprende la conservación del patrimonio ambiental.</p> <p>El Proyecto ingresa al SEIA como una modificación del “Proyecto Desarrollo Los Bronces”, calificado ambientalmente favorable, mediante Resolución Exenta N°3159/2007, asumiendo el mismo literal de ingreso determinado para el proyecto original, correspondiente al literal i.1) del D.S. 40/2012, asociado a proyectos de desarrollo minero. Por su parte, los literales de ingreso secundarios corresponden a aquellos indicados en el análisis del artículo 2° letra g.1) del D.S. N° 40/12, correspondiente a los literales b.1, b.2, ñ.2, ñ.3 y ñ.4 del artículo 3 del RSEIA.</p>
Forma de cumplimiento	<p>Se da pleno cumplimiento al Artículo 19° N° 8 de la Constitución Política de la República, con el ingreso del presente Proyecto al SEIA, así como con el compromiso por parte del Titular de respetar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Del mismo modo, se da cumplimiento también al Artículo 19° N° 21, lo que se manifiesta en el apego de su actividad a las normas contenidas en el presente capítulo, que contiene la normativa ambiental aplicable al Proyecto y, por cierto, a la Resolución de Calificación Ambiental que en definitiva ponga término al procedimiento administrativo de evaluación ambiental que al efecto se iniciará.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none">• Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto.• Informes de seguimiento ambiental remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad a los compromisos asumidos durante la evaluación de impacto ambiental y a las instrucciones generales emitidas por dicha Superintendencia, en el caso de corresponder.• Resoluciones que otorguen los permisos ambientales sectoriales aplicables al Proyecto.

Forma de control y seguimiento	Seguimiento de la tramitación del Estudio de Impacto Ambiental hasta la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.1 del ICE

10.1.2. Norma: Ley N°19.300/1994, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones, del Ministerio del Medio Ambiente.

Norma: Ley N°19.300/1994, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones, del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/materia:	Medio Ambiente
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<p>De acuerdo con el Artículo 8° de la Ley N° 19.300 (modificada por la Ley N° 20.417), los proyectos o actividades que se listan en su Artículo 10°, sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental. El Proyecto que se somete a evaluación mediante el presente EIA, analiza los efectos, características o circunstancias descritas en el Artículo 11° de la Ley, que definen la pertinencia de ingresar al SEIA a través de un EIA.</p> <p>El Proyecto ingresa al SEIA como una modificación del “Proyecto Desarrollo Los Bronces”, calificado ambientalmente favorable, mediante Resolución Exenta N°3159/2007, asumiendo el mismo literal de ingreso determinado para el proyecto original, correspondiente al literal i.1) del D.S. 40/2012, asociado a proyectos de desarrollo minero. Por su parte, los literales de ingreso secundarios corresponden a aquellos indicados en el análisis del artículo 2° letra g.1) del D.S. N° 40/12, correspondiente a los literales b.1, b.2, ñ.2, ñ.3 y ñ.4 del artículo 3 del RSEIA.</p>
Forma de cumplimiento	<p>El Proyecto ingresa al SEIA como una modificación del “Proyecto Desarrollo Los Bronces”, calificado ambientalmente favorable, mediante Resolución Exenta N°3159/2007, asumiendo el mismo literal de ingreso determinado para el proyecto original, correspondiente al literal i.1) del D.S. 40/2012, asociado a proyectos de desarrollo minero. Por su parte, los literales de ingreso secundarios corresponden a aquellos indicados en el análisis del artículo 2° letra g.1) del D.S. N° 40/12, correspondiente a los literales b.1, b.2, ñ.2, ñ.3 y ñ.4 del artículo 3 del RSEIA.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Se presentará el Proyecto a evaluación del Servicio de Evaluación Ambiental. Una vez obtenida la RCA, se procederá de acuerdo con los compromisos y exigencias estipuladas, permitiendo su fiscalización.
Forma de control y seguimiento	Realizar la identificación y el cumplimiento de los compromisos, obligaciones, exigencias, condiciones y medidas establecidas en la de la RCA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.2 del ICE

10.1.3. Norma: Decreto Alcaldicio, Municipalidad de Colina, N° E-3185/2014, acordó aprobar la “ORDENANZA MUNICIPAL DE MEDIOS AMBIENTALES Y SANITARIOS”.

Norma: Decreto Alcaldicio, Municipalidad de Colina, N° E-3185/2014, acordó aprobar la “ORDENANZA MUNICIPAL DE MEDIOS AMBIENTALES Y SANITARIOS”	
Componente/materia:	Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Algunas de las partes, obras y acciones del Proyecto contemplan realizarse en la comuna de Colina.
Forma de cumplimiento	<p>El Titular del presente Proyecto dará cumplimiento a esta Ordenanza, toda vez que dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en el código sanitario y reglamento complementario, mediante el ingreso del presente proyecto al SEIA, a través de un EIA.</p> <p>Asimismo, durante las fases de construcción y operación se dará pleno cumplimiento a la normativa ambiental específica aplicable en el territorio comunal, en materia de emisiones atmosféricas, de ruido, residuos, sustancias peligrosas, entre otros aspectos y componentes ambientales.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto. • Resoluciones que otorguen los permisos ambientales sectoriales aplicables al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Una vez obtenida la RCA, el control y seguimiento se realizará mediante informes de seguimiento ambiental remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad a los compromisos asumidos durante la evaluación de impacto ambiental y a las instrucciones generales emitidas por dicha Superintendencia, en el caso de corresponder.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.3 del ICE

10.1.4. Norma: Resolución Exenta N°1.518/2013, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA RESOLUCIÓN N° 574 EXENTA, DE 2012.

Norma: Resolución exenta N°1.518/2013, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA RESOLUCIÓN N° 574 EXENTA, DE 2012	
Componente/materia:	Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto al estar sujeto a un análisis ambiental (en este caso una EIA), deberá presentar los datos requeridos a través del procedimiento señalado en esta resolución.
Forma de cumplimiento	Recopilación de datos necesarios previo al plazo establecido por la ley, con el fin de encontrar el correcto funcionamiento de procedimiento ambiental.
Indicador que acredita su cumplimiento	Con el correcto ingreso de la información requerida por la autoridad se podrá proceder correctamente con el proyecto. A través de comunicación con el órgano medio ambiental, se podrá tener un seguimiento de si los datos fueron correctamente entregados.
Forma de control y seguimiento	Comunicación expresa con el órgano medio ambiental.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.4 del ICE.

10.1.5 Norma: Resolución Exenta N° 223/2015, DICTA INSTRUCCIONES GENERALES SOBRE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES, LOS INFORMES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y LA REMISIÓN DE INFORMACIÓN AL SISTEMA ELECTRÓNICO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

Norma: Resolución exenta N° 223/2015, DICTA INSTRUCCIONES GENERALES SOBRE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES, LOS INFORMES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y LA REMISIÓN DE INFORMACIÓN AL SISTEMA ELECTRÓNICO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.	
Componente/materia:	Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el Proyecto se fijaron impactos debido al propio desarrollo del proyecto, es por esto que las componentes que son afectadas por el Proyecto deben verificarse que los procedimientos de mitigación son efectivos. Por lo tanto, se procede a realizar un seguimiento de las variables afectadas y este seguimiento debe ser acorde a lo que dicta la ley a través de esta resolución.
Forma de cumplimiento	Se elaborarán planes de seguimiento para cada variable ambiental fijada en la EIA que presente un impacto significativo, estos planes serán analizados por el órgano de medio ambiente del estado, el cual emitirá una respuesta ante dichos planes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para cada plan de seguimiento, se deben desarrollar informes o registros que deben ser entregados al organismo fiscalizador o deben estar a disposición de ellos. Con esto, se verifica que la revisión por parte de un organismo que puede indicar si la ley está siendo seguida correctamente.

Forma de control y seguimiento	Desarrollo de registros y/o informes de los planes de seguimiento.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.5 del ICE.

10.1.6 Norma: Resolución Eenta N° 885/2016, NORMAS DE CARÁCTER GENERAL SOBRE DEBERES DE REPORTE DE AVISOS, CONTINGENCIAS E INCIDENTES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

Norma: Resolución Exenta N° 885/2016, NORMAS DE CARÁCTER GENERAL SOBRE DEBERES DE REPORTE DE AVISOS, CONTINGENCIAS E INCIDENTES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	
Componente/materia:	Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el Proyecto se identifican variables ambientales las cuales se pueden ver afectadas por el desarrollo del Proyecto. Es por lo anterior que se realiza un EIA, el cual percibe en uno de sus acápite, el desarrollo de planes de seguimientos para ciertas variables que pueden verse afectadas.
Forma de cumplimiento	Cada vez que ocurra la identificación de una modificación de algún plan de seguimiento o alguna eventualidad/emergencia, se debe dar aviso a la autoridad pertinente y seguir las instrucciones que esta resolución dicta.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se debe mantener comunicación con el órgano fiscalizador de los planes de seguimiento con el fin de poder prevenir una falta a la ley. Además, se deben verificar constantemente los planes de seguimiento y notificar algún cambio, eventualidad o emergencia que pueda ocurrir.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación expresa con órgano fiscalizador. • Revisión de planes de seguimiento. • Revisión y aviso ante eventualidades y emergencias.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.6 del ICE.

10.1.7 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°458/1975. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES.

Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°458/1975. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES.	
Componente/materia:	Ordenamiento Territorial
Otros cuerpos legales asociados	N/A

Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Parte de las obras del Proyecto se ubicará en el área rural de la comuna de Colina, fuera del límite urbano de la misma, de acuerdo a sus planes reguladores comunales. A nivel intercomunal, de acuerdo a la localización de las obras del Proyecto, le es aplicable el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
Forma de cumplimiento	En relación a la compatibilidad territorial de las obras y actividades del Proyecto con los instrumentos de planificación territorial vigentes en su área de emplazamiento, ésta se describe detalladamente en el Anexo 3.26 del Capítulo 3 del EIA. En síntesis, se concluyó que la disposición del artículo 62 de la LGUC le resulta aplicable y en consecuencia la ejecución del Proyecto no se contrapone con las normas que rigen el territorio donde se emplazará, plasmadas en el PRMS. Por su parte, dado que las obras del Proyecto se ubicarán en área rural, se solicitará el permiso ambiental sectorial correspondiente establecido en el Artículo N°160 del RSEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del PAS 160. • Resolución aprobatoria del Informe favorable para la construcción.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la obtención del PAS 160. • Registro y control de la Resolución aprobatoria del Informe favorable para la construcción.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.7 del ICE.

10.1.8 Norma: Decreto Supremo N°47/1992, modificado por el Decreto Supremo N° 9/2011, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. ORDENANZA GENERAL DE LA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES.

Norma: Decreto Supremo N°47/1992, modificado por el Decreto Supremo N° 9/2011, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. ORDENANZA GENERAL DE LA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES.	
Componente/materia:	Ordenamiento Territorial
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Parte de las obras del Proyecto se ubicará en el área rural de la comuna de Colina, fuera del límite urbano de la misma, de acuerdo a sus planes reguladores comunales. A nivel intercomunal, de acuerdo a la localización de las obras del Proyecto, le es aplicable el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
Forma de cumplimiento	En relación a la compatibilidad territorial de las obras y actividades del Proyecto con los instrumentos de planificación territorial vigentes en su área de emplazamiento, ésta se describe detalladamente en el Anexo 3.26 del Capítulo 3 del EIA. En síntesis, se concluyó que la disposición del artículo 62 de la LGUC le resulta aplicable, y, en consecuencia, la ejecución del Proyecto no se contrapone con las normas que rigen el territorio donde se emplazará, plasmada en el PRMS. Por su parte, dado que las obras del Proyecto se ubicarán en área rural, se solicitará el permiso ambiental sectorial correspondiente, establecido en el Artículo N°160 del RSEIA,
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del PAS 160. • Resolución aprobatoria del Informe favorable para la construcción.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la obtención del PAS 160.

	• Registro y control de la Resolución aprobatoria del Informe favorable para la construcción.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.8 del ICE.

10.1.9 Norma: D.S. N°20/1994, modificado por Res. N°153/2013, Gobierno Regional Metropolitano.

Norma: D.S. N°20/1994, modificado por Res. N°153/2013, Gobierno Regional Metropolitano.	
Componente/materia:	Ordenamiento Territorial
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Parte de las obras del Proyecto se emplazan en un área rural de la Comuna de Colina, fuera del límite urbano establecido por el plan regulador comunal y Plan regulador metropolitano de Santiago y realiza obras de edificación fuera de los límites urbanos.
Forma de cumplimiento	Se solicitará el permiso ambiental sectorial mixto contenido en el art. 160 (PAS N°160) del D.S N°40/2012, de acuerdo a las normas de zonificación, uso de suelo, edificación, vialidad y límites urbanos señalados en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución que autoriza el Informe Favorable para la Construcción de aquellas instalaciones que lo requieran.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento de la tramitación hasta la obtención del Informe Favorable para la Construcción.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.9 del ICE.

10.1.10 Norma: Resolución N°E-629/2010 que Promulga Plan Regulador Comunal de Colina, modificado por Resolución N°E-2.541/2013. Municipalidad de Colina.

Norma: Resolución N°E-629/2010 que Promulga Plan Regulador Comunal de Colina, modificado por Resolución N° E-2.541/2013. Municipalidad de Colina.	
Componente/materia:	Ordenamiento Territorial
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Dado que el Proyecto considera once (11) instalaciones de faenas, es necesario solicitar el permiso ambiental sectorial mixto contenido en el art. 160 (PAS N°160) del D.S N°40/2012. Lo anterior de acuerdo a las normas referentes a límite urbano, zonificación o uso del suelo, densidad, condiciones de edificación, estacionamiento, urbanización y subdivisión predial que señala este Plan Regulador.
Forma de cumplimiento	Se solicitará el permiso ambiental sectorial mixto contenido en el art. 160 (PAS N°160) del D.S N°40/2012. Lo anterior de acuerdo a las normas referentes a límite urbano, zonificación o uso del suelo, densidad, condiciones de edificación, estacionamiento, urbanización y subdivisión predial que señala este Plan Regulador
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución que autoriza el Informe Favorable para la Construcción de aquellas instalaciones que lo requieran.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento de la tramitación hasta la obtención del Informe Favorable para la Construcción.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.10 del ICE.

10.1.11 Norma: Decreto con fuerza de ley N°725/1967, Ministerio de salud pública, sobre REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

Norma: Decreto con fuerza de ley N°725/1967, Ministerio de salud pública, sobre REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO.	
Componente/materia:	Seguridad e higiene en lugares de trabajo
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera lugares de trabajo que se encuentren afectos a este Código, por lo que durante la fase de construcción operación y cierre, se mantendrán limpios de residuos, ruido y olores que afecten la salud o pongan en riesgo la seguridad de las personas.
Forma de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • El Proyecto tanto en la fase de construcción, operación y cierre dará cumplimiento a las medidas específicas contempladas en el Reglamento (D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud), que establece las condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo. • Se solicitarán las autorizaciones sanitarias pertinentes frente a la Autoridad.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se considera la realización de registros de limpieza (residuos líquidos y sólidos). • Inspección visual y registro fotográfico para las diferentes áreas del Proyecto, durante la fase de construcción, operación y cierre. • Obtención de Autorización Sanitaria de funcionamiento de las zonas de almacenamiento de residuos (asimilables a domésticos y residuos sólidos peligrosos) cuando corresponda. • Aprobación de Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) 138, 140 y 142
Forma de control y seguimiento	Mantener copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y disposición final de los residuos sólidos expedidos de las obras del Proyecto (asimilables a domésticos) para todas las fases del Proyecto y, de los residuos sólidos peligrosos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.11 del ICE.

10.1.12 Norma: Ley 20.551/2011 modificada por Ley 20.819 y DS N° 41/2012. Ministerio de Minería. LEY Y REGLAMENTO SOBRE CIERRE FAENAS E INSTALACIONES MINERAS.

Norma: Decreto Ley 20.551/2011 modificada por Ley 20.819 y DS N° 41/2012. Ministerio de Minería. LEY Y REGLAMENTO SOBRE CIERRE FAENAS E INSTALACIONES MINERAS.	
Componente/materia:	Minería
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El presente Proyecto consiste en la construcción y operación de un proyecto de minería, por lo que le aplican los alcances de la presente normativa.

Forma de cumplimiento	<p>El Titular dará íntegro cumplimiento a las disposiciones de la Ley de Cierre y su respectivo Reglamento.</p> <p>En el Capítulo de Descripción del Proyecto, se detallan las actividades, obras y acciones necesarias para dismantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada, restaurar en los casos que aplique, geoformas, vegetación o cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado;</p> <p>prevenir emisiones que afecten el ecosistema incluido aire, agua y suelo; y actividades de mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.</p> <p>Por otra parte, en el Anexo PAS137 se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental del Artículo 137 del Reglamento del SEIA, asociado al permiso para la ejecución del plan de cierre de una faena minera, establecido en el Artículo 6° de la Ley 20.551, de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del permiso ambiental sectorial del Artículo N°137 del RSEIA • Presentación Sectorial del Plan de Cierre. • Ejecución del Plan de cierre conforme lo aprobado.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la obtención del permiso ambiental sectorial del Artículo N°137 del RSEIA. • Registro y control de la aprobación Sectorial de Permiso Plan de Cierre. • Registro y control de la ejecución del Plan de cierre conforme lo aprobado.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.12 del ICE.

10.1.13 Norma: D.S. N°41/2012. Ministerio de Energía. APRUEBA REGLAMENTO DE LA LEY DE CIERRE DE FAENAS E INSTALACIONES MINERAS

Norma: D.S. N°41/2012. Ministerio de Energía. APRUEBA REGLAMENTO DE LA LEY DE CIERRE DE FAENAS E INSTALACIONES MINERAS	
Componente/materia:	Minería
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El presente Proyecto consiste en el desarrollo de un proyecto de minería, por lo que le aplican los alcances de la presente normativa.
Forma de cumplimiento	<p>El titular dará íntegro cumplimiento a las disposiciones de la Ley de Cierre y su respectivo Reglamento.</p> <p>En el Capítulo de Descripción del Proyecto, se detallan las actividades, obras y acciones necesarias para dismantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada, restaurar en los casos que aplique, geoformas, vegetación o cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado; prevenir emisiones que afecten el ecosistema incluido aire, agua y suelo; y actividades de mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.</p> <p>Por otra parte, en el Anexo PAS137 se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental del Artículo 137 del Reglamento del SEIA, asociado al permiso para la ejecución del plan de cierre de una faena minera, establecido en el Artículo 6° de la Ley 20.551, de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del permiso ambiental sectorial del Artículo N°137 del RSEIA

	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Sectorial del Plan de Cierre. • Ejecución del Plan de cierre conforme lo aprobado.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la obtención del permiso ambiental sectorial del Artículo N°137 del RSEIA • Registro y control de la aprobación Sectorial de Permiso Plan de Cierre. • Registro y control de la ejecución del Plan de cierre conforme lo aprobado.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.13 del ICE.

10.1.14 Norma: Decreto supremo N°72/1985, APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA.

Norma: Decreto supremo N°72/1985, APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA.	
Componente/materia:	Minería
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto entrará en el régimen de este decreto por la construcción de túneles y caminos subterráneos y labores subterráneas verticales o inclinadas. Por lo tanto, se debe regir a este decreto para asegurar la integridad de los trabajadores involucrados.
Forma de cumplimiento	Se asignarán inspecciones a terreno para verificar el cumplimiento del decreto. Además, se utilizarán instancias informativas a los trabajadores con el fin de que estén al tanto de los procedimientos de seguridad.
Indicador que acredita su cumplimiento	Los inspectores tendrán que realizar un informe con el cual se sabrá las condiciones de las medidas de seguridad. También se realizará un registro e informe de las capacitaciones a los trabajadores
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de inspectores. • Informe y registro de capacitaciones.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.14 del ICE.

10.1.15 Norma: Decreto supremo N°132/2002, APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA.

Norma: Decreto supremo 132/2002, APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA	
Componente/materia:	Minería
Otros cuerpos legales asociados	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Habrà un túnel que contenga una correa transportadora que movilice mineral desde los Bronces subterráneo hasta un stockpile de mineral en superficie. Por lo tanto, al utilizar un acopio de mineral en forma de stockpile, se debe responder ante este decreto. Además, cabe mencionar, que como se trabajará con elementos extractivos de minería, es inevitable generar residuos mineros provenientes de los procedimientos mineros.
Forma de cumplimiento	Como en este proyecto se necesitará un lugar donde almacenar este acopio de mineral en forma de stockpile y, además, se utilizará un tranque de relaves y estériles, se necesitará contar con un permiso

	ambiental sectorial (PAS) 136, el cual regula la construcción de los lugares antes mencionados. También como se mencionó, se debe regir por el reglamento de construcción y operación de tranques de relaves.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • A través de la aprobación del Pas 136, se tendrá un registro de los permisos entregados por la autoridad para el correcto funcionamiento de los lugares de almacenamiento de residuos mineros y acumulación de material. • Al seguir el reglamento de construcción y operación de tranques de relave, se asegura un correcto funcionamiento de estos lugares de almacenamiento de residuos mineros, sin embargo, se necesitarán inspecciones y mantenciones para asegurar su funcionamiento durante todo el proyecto.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de permisos entregados por la autoridad. • Registro e informes de inspecciones y mantenciones de lugares de almacenamiento.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.1.15 del ICE.

10.2 Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto.

10.2.1 Norma: D.S. N°31/2017, Ministerio del Medio Ambiente que “ESTABLECE PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO”.

Norma: D.S. N°31/2017, Ministerio del Medio Ambiente que “ESTABLECE PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO”.	
Componente/materia:	Calidad de Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto generará emisiones en la fase de construcción, operación y cierre debido a las actividades a ejecutar.
Forma de cumplimiento	Las emisiones del caso base 2017 de Los Bronces, fueron calculadas utilizando la metodología propuesta por la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana, elaborada por la SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana el año 2012, y los indicadores del AP42 de la EPA incluyendo sus modificaciones y actualizaciones. Dicha metodología ha sido aceptada y validada por la Autoridad en los diversos proyectos que han ingresado a tramitación al Sistema de Evaluación Ambiental. Los resultados del caso base 2017 consideran las emisiones declaradas y aprobadas en el EIA “Proyecto de Desarrollo Los Bronces”, mediante RCA 3159/2007, DIA “Fase 7 Los Bronces”, mediante RCA 498/2015, DIA “Mejoramiento Oficinas, Habitaciones y Servicios Pérez Caldera”, mediante RCA 294/2017, más las aprobaciones de modificaciones menores a través de Consultas de Pertinencias. Para el caso de los aumentos de emisiones establecidos por las DIAs indicadas, la normativa vigente al momento de su aprobación (Decreto N° 66/2010 Revisa, Reformula y Actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana) estableció la necesidad de presentar Planes de Compensación de Emisiones, los cuales fueron aprobados en forma sectorial por la SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana.

De esta manera, los resultados de las emisiones del caso base 2017 analizadas a partir de la normativa vigente (Decreto N° 31/2017 Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago), establece la necesidad de generar un Plan de Compensación de Emisiones para todas aquellas no compensadas previamente. El Proyecto presenta la cantidad de emisiones a compensar por contaminante (emisiones del caso base a compensar de 3.666 ton y emisiones a compensar por el Proyecto de 650 ton) y un programa preliminar de compensación de emisiones, sin perjuicio que el programa de compensación definitivo deba ser presentado ante la SEREMI del Medio Ambiente. El Proyecto que ingresa al SEIA debe compensar sus emisiones en un 120%. Los excedentes de emisión generados por sobre estas compensaciones, podrán ser utilizados para otras compensaciones de emisiones. El detalle de lo señalado anteriormente se presenta en el Anexo ADC-131h de la Adenda Complementaria que actualiza el Anexo C 10-1 del EIA, y Anexo AD-388 de la Adenda.

La Subsecretaría del Medio Ambiente a través del Ordinario N°214469 de fecha 25 de noviembre de 2021 indica que:

Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable – Normativa Ambiental:

1.1.D.S. N°31, de 2016 del Ministerio del Medio Ambiente, que “Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago” (en adelante D.S. N° 31/2016)

1.1.1. Considerando lo señalado en la respuesta 88 de la Adenda Complementaria Extraordinaria, en la cual el Proponente señala que no se han actualizado las emisiones que genera el Proyecto respecto de las emisiones presentadas en la Adenda Complementaria, le informamos que el Proponente deberá presentar ante la Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, un Programa de Compensación de Emisiones (“PCE”) de MP10 en formato digital, considerando un aumento del 120% en las emisiones según lo establecido en el artículo 64 del D.S: N° 31/2016.

Las cantidades a compensar por año cronológico se presentan a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1: Emisiones de MP10 a compensar del Proyecto “Los Bronces Integrado”

Año	Fase	MP ₁₀ eq [ton/año]	MP ₁₀ eq al 120% [ton/año]	Porcentaje de MP ₁₀ eq por combustión
2022	Operación + construcción	3.150	3.780	5,9%
2023	Operación + construcción	3.839	4.607	5,6%
2024	Operación + construcción	3.947	4.737	5,7%
2025	Operación + construcción	3.827	4.592	5,5%
2026	Operación + construcción	3.206	3.847	5,9%
2027	Operación	3.583	4.299	5,0%
2028	Operación	3.179	3.815	5,5%
2029	Operación	3.510	4.212	5,2%
2030	Operación	3.945	4.734	4,5%
2031	Operación	3.756	4.508	4,9%
2032	Operación	3.465	4.159	5,2%
2033	Operación	3.191	3.830	4,5%
2034	Operación	2.399	2.879	5,0%
2035	Operación	2.134	2.561	4,6%
2036	Operación	2.050	2.460	4,6%

*A partir de Tabla 5-1 "Emisiones Caso Base 2017 y Proyecto Los Bronces Integrado junto a la Operación actual Projectada" y planilla de cálculo "ADC-131h.xls", ambas del Anexo ADC-131h "Actualización anexo AD-388 "Plan preliminar de compensación de emisiones" de la Adenda Complementaria.

Cabe señalar que los valores de la Tabla 1 del presente documento se obtuvieron en base a lo señalado en la observación 131.h) de la Adenda Complementaria, y el artículo 63 del D.S. N° 31/2016, el que indica que: "A efectos de la compensación de emisiones, aquellos Proyectos que, con posterioridad a la entrada en vigencia del presente Decreto, presentan alguna modificación (es) y/o ampliación (es) y que deba ingresar el SEIA, deberán sumar estas emisiones a las anteriores que forman parte del Proyecto, exceptuando aquellas emisiones que hayan sido compensadas" (subrayado agregado)

En base a lo anterior, se sumaron las emisiones anuales de la Operación de Los Bronces proyectada y del Proyecto Los Bronces Integrado. luego se restaron las emisiones ya compensadas, tanto para el MP10 Re suspendido como para NOx, y finalmente se calcularon las emisiones equivalentes derivadas del NOx, SO2 y NH3.

Además, según se indica en el artículo 63 del D.S. N° 31/2016, las medidas de compensación deberán cumplir los siguientes criterios:

- *Medibles, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzcan a consecuencia de ellas.*
- *verificables, esto es, que generen una reducción de emisiones que se pueda cuantificar con posterioridad de la implementación.*
- *Adicionales, entendiéndose por tal que las medidas propuestas no respondan a otras obligaciones a que esté sujeto el Proponente, o bien, que no correspondan a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.*
- *permanentes, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el periodo en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.*

Por último, se hace presente al Proponente que el artículo 64 del D.S. N° 31/2016, indica que: "Los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones, solo podrán dar inicio a la ejecución del proyecto o actividad al contar con la aprobación del respectivo Programa de Compensación de Emisiones" (subrayado agregado)

Indicador que acredita su cumplimiento

Obtención de la RCA del Proyecto.

Forma de control y seguimiento	Registro de las actividades realizadas en el marco del Plan de Compensación de Emisiones.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.1 del ICE.

10.2.2 Norma: Decreto Supremo N°61/2008, Aprueba reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.

Norma: Decreto Supremo 61/2008, Aprueba reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.	
Componente/materia:	Calidad de aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases ya mencionadas del Proyecto, se instalarán estaciones de monitoreo con el fin de poder controlar la calidad de aire según los efectos que producen las fases del proyecto y así verificar los parámetros de la calidad del aire no están siendo alterados.
Forma de cumplimiento	Con el fin de poder cumplir con este reglamento, se deberá verificar que los operadores, personas que hagan calibraciones y mantenciones, estén certificados para poder realizar esta labor. Además, se debe verificar a través de un registro, que todas las reglas de instalación, calibración y mantención sigan las reglas impuestas en este decreto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá un registro de las personas involucradas con la mantención, calibración, instalación y manipulación de las estaciones de monitoreo. De esta forma la autoridad podrá controlar si es que los aparatos estén tomando información válida ante la autoridad. Junto con eso, se mantendrán fichas en cada estación donde se mantendrán los registros de calibración y mantención.
Forma de control y seguimiento	Registro de personal calificado para instalación, mantención, calibración y manipulación. Fichas de calibración y mantención.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.2 del ICE.

10.2.3 Norma: Decreto Supremo N°144/1961, Ministerio de Salud, que “ESTABLECE NORMAS PARA EVITAR EMANACIONES O CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS DE CUALQUIER NATURALEZA”.

Norma: Norma: D.S. N°144/1961, Ministerio de Salud, que “ESTABLECE NORMAS PARA EVITAR EMANACIONES O CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS DE CUALQUIER NATURALEZA”.	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, el Proyecto requerirá realizar actividades que emitirán material particulado y gases a la atmósfera, principalmente asociadas a la habilitación de plataformas para la construcción de nuevas instalaciones en las áreas del Proyecto. Esto significa realizar actividades de escarpes, excavaciones, rellenos,

	<p>tronaduras, carga y descarga de material, tránsito de camiones, operación de maquinarias, entre otras.</p> <p>Durante la fase de operación, el Proyecto requerirá realizar actividades que emitirán material particulado y gases a la atmósfera, principalmente asociadas a la operación de maquinaria y uso de vehículos para el transporte de insumos.</p> <p>Durante la fase de cierre, se prevén emisiones de material particulado y gases a la atmósfera producto de la circulación de vehículos y uso de maquinaria para las actividades que contempla esta fase, tales como transporte de materiales provenientes del desmantelamiento de las instalaciones, movimiento de tierra para rellenos de piscinas, cierre de accesos, confección de pretilas, estabilización de taludes, entre otros.</p>
<p>Forma de cumplimiento</p>	<p>Las medidas consideradas para el control de las emisiones atmosféricas del Proyecto son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humectación de caminos y frentes de trabajo - Todos los vehículos motorizados deberán mantener su revisión técnica al día. - Límite de velocidad de 40 km/h en todos los caminos internos; instructivos a conductores (inducción y refresco periódico), señales camineras. - Minimizar la distancia de transporte a los depósitos de excedentes de excavaciones
<p>Indicador que acredita su cumplimiento</p>	<p>Los indicadores de cumplimiento de las medidas indicadas anteriormente son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humectación de caminos y frentes de trabajo: Se realizará un registro mensual donde se indique el origen del agua utilizada en la humectación, las horas del día en la cual se realizó, la frecuencia, los kilómetros humectados y la cantidad de agua utilizada tanto en los caminos como en los frentes de trabajo, en la fase de construcción y la fase de operación. Se requerirá la Autorización de la Dirección de Vialidad para la humectación de caminos públicos en caso de que sea necesario. • Todos los vehículos motorizados deberán mantener su revisión técnica al día: Registro de control de vehículos motorizados que incorpore el certificado de revisión técnica y gases al día. • Límite de velocidad de 40 km/h en todos los caminos internos; instructivos a conductores (inducción y refresco periódico), señales camineras: Registro fotográfico de las señales camineras antes del inicio de las actividades, registro de las inducciones realizadas a trabajadores y contratistas sobre formas de conducción seguras. • Minimizar la distancia de transporte a los depósitos de excedentes de excavaciones: Registro de las inducciones realizadas a trabajadores y contratistas, donde se incluya las rutas más cortas a seguir a los depósitos de excedentes.

Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de personal calificado para instalación, mantención, calibración y manipulación. • Registro de medidas implementadas (humectación de caminos y frentes de trabajo) • Fichas de calibración y mantención.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.3 del ICE.

10.2.4 Norma: Decreto Supremo N°279/1983 Ministerio de Salud, que “APRUEBA REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE COMBUSTIÓN INTERNA”.

Norma: D.S. N°279/1983 Ministerio de Salud, que “APRUEBA REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE COMBUSTIÓN INTERNA”.	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto se contempla la utilización de vehículos livianos y pesados de combustión interna, sea diésel o bencina, los cuales circularán dentro de las áreas del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Se verificará a todos los vehículos que transiten por los caminos habilitados para el Proyecto, como aquellos que transporten insumos, residuos y personal desde y hacia el Proyecto que cumplan con esta norma, verificando periódicamente que sus vehículos cuenten con certificados de revisión técnica y gases al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de certificados de revisión técnica de vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento para todos los vehículos motorizados de combustión interna, que certifiquen el cumplimiento de la revisión técnica y gases al día.
Forma de control y seguimiento	Control y seguimiento de revisiones técnicas de los vehículos del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.4 del ICE.

10.2.5 Norma: Decreto Supremo N°47/1992 Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que “FIJA NUEVO TEXTO DE LA ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES” (OGUC).

Norma: D.S. N°47/1992 Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que “FIJA NUEVO TEXTO DE LA ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES” (OGUC).	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción y Cierre del Proyecto, en los distintos sectores se generarán, por una parte, emisiones producto de los gases de los motores de combustión de los vehículos, maquinaria y equipo electrógeno que serán usados en la fase de construcción, y por otra, a las emisiones de material particulado que se producirán, en forma

	temporal, producto de las actividades en la instalación de faenas, la limpieza y movimientos de tierra.
Forma de cumplimiento	<p>Para minimizar las emisiones atmosféricas, el Proyecto ha considerado en la fase de construcción y cierre, las siguientes medidas:</p> <p>a) Los camiones que transportarán el material para la construcción cumplirán con las disposiciones correspondientes del D.S. N° 75/87 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que Establece Condiciones para el Transporte de Cargas.</p> <p>b) Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.</p> <p>c) Todo vehículo inscrito en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados después del 1 de septiembre de 1994 portará el sello que acredite el cumplimiento de los límites máximos de sus emisiones y aquellos que no lo porten, no serán admitidos en la obra. La Inspección Técnica de Obras será la encargada de verificar y exigir al contratista el cumplimiento de esta obligación.</p> <p>d) Aplicación de productos o aditivos de control polvo en caminos no pavimentados.</p> <p>e) Perfilamiento y mantenimiento de caminos, áreas de trabajo y remoción de material.</p> <p>f) Prohibición de quemar cualquier tipo de material dentro del área del Proyecto.</p> <p>g) Mantener siempre sellados y tapados los contenedores en donde se dispondrán los Residuos sólidos domiciliarios, Residuos sólidos industriales no peligrosos y los Residuos sólidos peligrosos.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de los permisos requeridos tanto de edificación, como de recepción definitiva de obras. • Registro de las medidas a implementar para minimizar las emisiones polvo. • Registro de los contenedores a utilizar para los RSD, RSNP y RSP.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento y control de las medidas a implementar con la finalidad de minimizar las emisiones polvo y manejo de residuos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.5 del ICE.

10.2.6 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°1 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY DE TRÁNSITO”.

Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°1 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY DE TRÁNSITO”.	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Las emisiones de gases durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se refieren al tránsito de vehículos motorizados

Forma de cumplimiento	El Titular exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto cumplan con la Ley indicada, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. Respecto a la maquinaria que no requiera el certificado antes indicado, se exigirá la realización de mantenencias permanentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de certificados de revisión técnica de vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento para todos los vehículos motorizados de combustión interna, que certifiquen el cumplimiento de la revisión técnica y gases al día.
Forma de control y seguimiento	Control y seguimiento de revisiones técnicas de los vehículos del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.6 del ICE.

101.2.7 Norma: Decreto Supremo N°4/1994, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, “Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.”

Norma: D.S. N°4/1994, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, “Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.”	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla la utilización de vehículos motorizados livianos y pesados, maquinaria, camiones, generadores etc.; durante la fase de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Sólo se utilizarán vehículos y maquinarias que cuenten con sus revisiones técnicas al día. Los vehículos motorizados livianos, así como camiones, maquinarias y equipos estarán inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados y portarán el sello autoadhesivo que certifique que sus emisiones cumplen los límites máximos establecidos por el D.S. N° 4/94. La maquinaria pesada será mantenida de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de certificados de revisión técnica de vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento para todos los vehículos motorizados de combustión interna, que certifiquen el cumplimiento de la revisión técnica y gases al día.
Forma de control y seguimiento	Control y seguimiento de revisiones técnicas de los vehículos del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.7 del ICE.

10.2.8 Norma: Decreto Supremo N° 55/1994 y sus modificaciones. Ministerio de Transporte y telecomunicaciones. “ESTABLECE NORMAS DE EMISIÓN APLICABLES A VEHÍCULOS MOTORIZADOS PESADOS QUE INDICA”.

Norma: D.S. N 55/1994 y sus modificaciones. Ministerio de Transporte y telecomunicaciones. “ESTABLECE NORMAS DE EMISIÓN APLICABLES A VEHÍCULOS MOTORIZADOS PESADOS QUE INDICA”.	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o	El proyecto en sus fases considera el uso de vehículos motorizados pesados.

sustancias a la que aplica	
Forma de cumplimiento	Durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, se mantendrá un control de las revisiones técnicas de cada vehículo. Los vehículos pesados y maquinaria deberán cumplir con las mantenciones periódicas indicadas por el fabricante, que garantice que los motores operarán de manera óptima. Se verificará que los vehículos motorizados pesados (camiones y maquinarias) inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados después del 01 de septiembre de 1994, porten el sello autoadhesivo que acredite el cumplimiento de los límites máximos de sus emisiones y aquellos que no lo porten no serán admitidos en la obra.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de certificados de revisión técnica de vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento para todos los vehículos motorizados de combustión interna, que certifiquen el cumplimiento de la revisión técnica y gases al día.
Forma de control y seguimiento	Control y seguimiento de revisiones técnicas de los vehículos del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.8 del ICE.

10.2.9 Norma: Decreto Supremo N°54/1994, y sus modificaciones. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. “NORMAS DE EMISIÓN APLICABLES A VEHÍCULOS MOTORIZADOS MEDIANOS QUE INDICA”

Norma: Decreto Supremo N°54/1994, y sus modificaciones. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. “NORMAS DE EMISIÓN APLICABLES A VEHÍCULOS MOTORIZADOS MEDIANOS QUE INDICA”	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de ejecución, el Proyecto puede utilizar vehículos motorizados medianos. Por tanto, se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases como consecuencia de los movimientos de maquinaria y flujo de vehículos.
Forma de cumplimiento	Se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto cumplan con estas normas, lo que se verificará con el correspondiente certificado de revisión técnica y gases, para aquellos vehículos que les corresponda. Por otro lado, se realizarán mantenciones periódicas, de tal manera que se cumpla con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de certificados de revisión técnica de vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento para todos los vehículos motorizados de combustión interna, que certifiquen el cumplimiento de la revisión técnica y gases al día
Forma de control y seguimiento	Control y seguimiento de revisiones técnicas de los vehículos del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.9 del ICE.

10.2.10 Norma: Decreto Supremo N° 211/1991. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. “NORMA SOBRE EMISIONES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS LIVIANOS”.

Norma: D.S. N° 211/1991. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. “NORMA SOBRE EMISIONES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS LIVIANOS”.	
Componente/materia:	Calidad del Aire

Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto, se contempla la utilización de vehículos motorizados livianos para el transporte de personal.
Forma de cumplimiento	Se procurará que los vehículos motorizados livianos que participen en la ejecución del Proyecto, para transportar personal o insumos, cuenten con su revisión técnica al día, debiendo, además, contar con el correspondiente certificado de emisión de contaminantes, para dar cumplimiento a la presente normativa. Esto regirá tanto para los vehículos de personal propio como contratistas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de certificados de revisión técnica de vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento para todos los vehículos motorizados de combustión interna, que certifiquen el cumplimiento de la revisión técnica y gases al día.
Forma de control y seguimiento	Control y seguimiento de revisiones técnicas de los vehículos del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.10 del ICE.

10.2.11 Norma: Decreto Supremo N°75/1987, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, ESTABLECE CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS QUE INDICA.

Norma: D.S. N°75/1987, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, ESTABLECE CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS QUE INDICA.	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, existirá tránsito de vehículos que transportarán materiales con las características que señala el presente Decreto.
Forma de cumplimiento	El transporte de materiales e insumos está a cargo de las empresas contratistas, las que de manera contractual acreditarán el cumplimiento de este Decreto. Los vehículos que transporten, desperdicios, arena, tierra, ripio u otros materiales que produzca polvo, tales como escombros, cemento, etc., deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas de plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire. Para el debido cumplimiento de lo anteriormente expuesto se implementarán medidas tales como tránsito con tolvas cubiertas, revisiones técnicas al día y mantenimiento de las rutas de circulación interna que permiten el acceso al proyecto
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará que no se produzca desprendimiento de material de los camiones que circulen por caminos públicos y enrolados mediante inspección visual. Sin perjuicio de ello, así como de carga cubierta cuando corresponda. • Además, se debe seguir el plan de control interno de la empresa contratista. • Se verificará los equipos e implementos que se utilizan en los métodos de transporte

Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual al ingreso y/o Salida del Proyecto respecto de que todo vehículo que transporte carga cuente con protección para evitar caídas. • Registro de control de equipos e implementos de transporte. • Cumplimiento del plan de control de cumplimiento de empresa contratista.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.11 del ICE.

10.2.12 Norma: Decreto Supremo N°138/2005 y sus modificaciones, del Ministerio de Salud, que “ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE DECLARAR EMISIONES QUE INDICA”

Norma: D.S. N°138/2005 y sus modificaciones, del Ministerio de Salud, que “ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE DECLARAR EMISIONES QUE INDICA”	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera el uso de equipos electrógenos en las fases de construcción, operación y cierre
Forma de cumplimiento	El Titular cumplirá con declarar sus emisiones, anualmente (antes del 30 de abril de cada año), a través del formulario electrónico disponible en el sistema de ventanilla única RETC, página web http://vu.mma.gob.cl del Ministerio del Medio Ambiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	El Titular cumplirá con declarar sus emisiones, anualmente (antes del 30 de abril de cada año), a través del formulario electrónico disponible en el sistema de ventanilla única RETC, página web http://vu.mma.gob.cl del Ministerio del Medio Ambiente.
Forma de control y seguimiento	Copia del ingreso de reportes en tiempo y forma, de acuerdo con los plazos estipulados en la normativa
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.12 del ICE.

10.2.13 Norma: Decreto Supremo N°38/2011, Ministerio del Medio Ambiente, Establece “NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA”, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Norma: D.S. N°38/2011, Ministerio del Medio Ambiente, Establece “NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA”, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	
Componente/materia:	Ruido
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto generará emisiones de ruido en las distintas fases del Proyecto debido al uso de maquinaria, equipos y vehículos.
Forma de cumplimiento	Durante todas sus fases, el Proyecto cumplirá con los límites establecidos en esta norma de emisión en los lugares en que se ubiquen los receptores.

Indicador que acredita su cumplimiento	Informe del monitoreo de los niveles de ruido en los receptores.
Forma de control y seguimiento	Copia del informe de seguimiento de los niveles de ruido.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.13 del ICE.

10.2.14 Norma: Decreto Supremo N°47/1992. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza general de urbanismo y construcciones.

Norma: D.S. N°47/1992. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza general de urbanismo y construcciones.	
Componente/materia:	Ruido
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción se generarán emisiones de ruido, a consecuencia de la construcción de las obras nuevas y la modificación del trazado. En la fase de cierre se generarán emisiones de ruido por las actividades propias del desmantelamiento de las instalaciones, remoción de material y retiro de residuos y construcción.
Forma de cumplimiento	Al inicio de la construcción y posteriormente en la etapa de cierre, se proporcionará a la autoridad respectiva el programa de ejecución de las obras con el contenido exigido en la normativa citada. Los trabajadores que realicen labores en las áreas expuestas a ruido contarán con los respectivos equipos de protección auditiva personal tales como protectores auditivos y contarán con las respectivas medidas de seguridad en la materia.
Indicador que acredita su cumplimiento	Presentación a la autoridad del programa de ejecución de las obras.
Forma de control y seguimiento	Programa de ejecución de las obras y cumplimiento de lo establecido en el programa.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.14 del ICE.

10.2.15 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°725 /1967, Ministerio de la Salud, “CÓDIGO SANITARIO”.

Norma: Decreto con Fuerza de Ley N° 725 /1967, Ministerio de la Salud, “CÓDIGO SANITARIO”.	
Componente/materia:	Residuos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera la generación de los siguientes residuos: Residuos sólidos domésticos (RSD): corresponderán principalmente a basura de tipo domiciliaria, es decir, restos de alimentos y sus envases, papeles y cartones, Durante todas las fases del Proyecto se generarán estos residuos y se estima una generación total de 1 kg/hab/día de RSD. Residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP): corresponderán principalmente a eventuales restos de materiales de construcción, montaje y desmontaje de equipos, así como a elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, metales, maderas. Durante la fase de construcción se generarán 116,7 ton/mes. Mientras

	<p>que durante la fase de operación se generarán 130,2 ton/mes. Durante la fase de cierre se generarán 116,7 ton/mes.</p> <p>Residuos Peligrosos (RESPEL): corresponderán a solventes usados, trapos y EPP contaminados, envases y tambores metálicos, envases spray, aceites usados, grasas usadas, baterías en desuso, filtros de aceite, mangueras contaminadas y tubos fluorescentes, entre otros.</p> <p>Durante la fase de construcción se generarán 45,02 ton/mes. Durante la fase de operación se generarán 23,5 ton/mes Durante la fase de cierre se generarán 28,33 ton/mes</p> <p>Todos los residuos se almacenarán temporalmente en áreas habilitadas para ello y serán retirados por empresas autorizadas.</p>
<p>Forma de cumplimiento</p>	<p>El manejo de todos los tipos de residuos generados por el Proyecto será acorde a lo indicado por la Autoridad Sanitaria, además se contará con las respectivas autorizaciones sanitarias para el funcionamiento de los lugares destinados a la acumulación, selección, y disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. A continuación, se detalla el manejo que se contempla según cada tipo de residuo generado:</p> <p>Residuos sólidos domésticos (RSD): Durante la fase de construcción, los residuos en los puntos de generación (frentes de trabajo e instalación de faenas) serán recolectados mediante recipientes debidamente rotulados los cuales contarán con tapas apropiadas para impedir el ingreso de vectores de interés sanitario (moscas, animales, roedores). Dichos recipientes una vez que completen su capacidad, serán retirados desde el punto de generación y trasladados hasta el sitio de almacenamiento temporal de residuos ubicado en la instalación de faenas. Su retiro y disposición final será provisto por una empresa autorizada ante la Autoridad Sanitaria para dichos fines.</p> <p>Residuos sólidos industrial no peligrosos: Los residuos serán trasladados directamente desde los puntos de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal ubicados en las instalaciones de faena. Para su disposición final, los residuos serán retirados por una empresa autorizada y especialista en gestión de este tipo de residuos, quién los dispondrá en un sitio final autorizado. Es relevante indicar que estos residuos serán manejados de igual forma que los residuos industriales de la operación actual de acuerdo con los procedimientos y política Anglo American:</p> <p>a) Material sin potencial de reciclaje o comercialización: Disposición final por Terceros, traslado hacia sitios dispuestos bajo normativa y con permisos vigentes. (Subcontratista especialista y autorizado).</p> <p>b) Material con potencial de reciclaje o comercialización: Retiro por Terceros para uso particular. (Subcontratista especialista y autorizado).</p> <p>En el Anexo PAS140 del Capítulo 10 del EIA se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 140 del RSEIA (PAS 140), aplicable a los sitios antes indicados.</p> <p>Residuos peligrosos (RESPEL): Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en una bodega de residuos peligrosos en cada una de las instalaciones de faena, las que cumplirán con todas las disposiciones legales vigentes.</p> <p>La disposición final de residuos peligrosos será en rellenos controlados debidamente autorizados, el transporte se realizará por empresas especializadas que cuenten con las autorizaciones respectivas, es relevante indicar que en ningún caso los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente por más de seis (6) meses.</p> <p>Estos retiros serán informados a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes</p>

	<p>(RETC), en conformidad a lo establecido en el artículo 30 del D.S. N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba Reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC.</p> <p>En el Anexo PAS142 del Capítulo 10 del EIA, se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 142 del RSEIA (PAS 142), complementado con la respuesta 441 del Ítem V de la Adenda. aplicable a las Bodegas para almacenamiento temporal de RESPEL.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de los permisos ambientales sectoriales de los Artículos 140 y 142 del RSEIA (PAS 140 y 142). • Autorización sanitaria de funcionamiento del patio para almacenamiento temporal de RSINP. • Autorización sanitaria de construcción y funcionamiento de la bodega para almacenamiento temporal de RESPEL.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los registros de cantidad y tipo de residuos dispuestos en los sitios de disposición final del Proyecto. • Registro de retiro de los residuos por parte del transportista autorizado. • Copia de la autorización sanitaria del transportista a cargo del retiro de los residuos. • Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la disposición final de los residuos. • Declaración de RESPEL realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.15 del ICE

10.2.16 Norma: Decreto Supremo N°1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, que “APRUEBA REGLAMENTO DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES, RETC”.

Norma: D.S. N°1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, que “APRUEBA REGLAMENTO DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES, RETC”.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en sus fases de construcción, operación y cierre, contempla la generación de residuos sólidos, sean estos del tipo: domésticos, industriales peligrosos y no peligrosos.
Forma de cumplimiento	Tanto el Titular como sus contratistas, realizarán la declaración de residuos según cada tipología, formato y requisitos señalados en la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará que no se produzca desprendimiento de material de los camiones que circulen por caminos públicos y enrolados mediante inspección visual. Sin perjuicio de ello, así como de carga cubierta cuando corresponda. • Se debe seguir el plan de control interno de la empresa contratista. • Se verificará los equipos e implementos que se utilizan en los métodos de transporte
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual al ingreso y/o Salida del Proyecto respecto de que todo vehículo que transporte carga cuente con protección para evitar caídas. • Registro de control de equipos e implementos de transporte.

	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del plan de control de cumplimiento de empresa contratista.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.16 del ICE.

10.2.17 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°1/1989, DETERMINA MATERIAS QUE REQUIEREN AUTORIZACION SANITARIA EXPRESA

Norma: D.F.L. N°1/1989, DETERMINA MATERIAS QUE REQUIEREN AUTORIZACION SANITARIA EXPRESA.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<p>Residuos sólidos domésticos (RSD): corresponderán principalmente a basura de tipo domiciliaria, es decir, restos de alimentos y sus envases, papeles y cartones, Durante todas las fases del Proyecto se generarán estos residuos y se estima una generación total de 1 kg/hab/día de RSD.</p> <p>Residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP): corresponderán principalmente a eventuales restos de materiales de construcción, montaje y desmontaje de equipos, así como a elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, metales, maderas Durante la fase de construcción se generarán 116,7 ton/mes. Mientras que durante la fase de operación se generarán 130,2 ton/mes. Durante la fase de cierre se generarán 116,7 ton/mes.</p> <p>Residuos Peligrosos (RESPEL): corresponderán a solventes usados, trapos y EPP contaminados, envases y tambores metálicos, envases spray, aceites usados, grasas usadas, baterías en desuso, filtros de aceite, mangueras contaminadas y tubos fluorescentes, entre otros Durante la fase de construcción se generarán 45, 02 ton/mes. Durante la fase de operación se generarán 23,5 ton/mes Durante la fase de cierre se generarán 28,33 ton/mes</p> <p>Todos los residuos se almacenarán temporalmente en áreas habilitadas para ello y serán retirados por empresas autorizadas.</p>
Forma de cumplimiento	<p>El manejo de todos los tipos de residuos generados por el Proyecto será acorde a lo indicado por la Autoridad Sanitaria, además se contará con las respectivas autorizaciones sanitarias para el funcionamiento de los lugares destinados a la acumulación, selección, y disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. A continuación, se detalla el manejo que se contempla según cada tipo de residuo generado:</p> <p>Residuos sólidos domésticos (RSD): Durante la fase de construcción, los residuos en los puntos de generación (frentes de trabajo e instalación de faenas) serán recolectados mediante recipientes debidamente rotulados los cuales contarán con tapas apropiadas para impedir el ingreso de vectores de interés sanitario (moscas, animales, roedores). Dichos recipientes una vez que completen su capacidad, serán retirados desde el punto de generación y trasladados hasta el sitio de almacenamiento temporal de residuos ubicado en la instalación de faenas. Su retiro y disposición final será provisto por una empresa autorizada ante la Autoridad Sanitaria para dichos fines.</p> <p>Residuos sólidos industrial no peligrosos: Los residuos serán trasladados directamente desde los puntos de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal ubicados en las instalaciones de faena. Para su disposición final, los residuos serán retirados por una empresa autorizada y especialista en gestión de este tipo de residuos, quién los dispondrá en un sitio final autorizado. Es relevante indicar que estos</p>

	<p>residuos serán manejados de igual forma que los residuos industriales de la operación actual de acuerdo con los procedimientos y política del Titular:</p> <p>a) Material sin potencial de reciclaje o comercialización: Disposición final por Terceros, traslado hacia sitios dispuestos bajo normativa y con permisos vigentes. (Subcontratista especialista y autorizado).</p> <p>b) Material con potencial de reciclaje o comercialización: Retiro por Terceros para uso particular. (Subcontratista especialista y autorizado).</p> <p>En el Anexo PAS140 del Capítulo 10 del EIA se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 140 del RSEIA (PAS 140), aplicable a los sitios antes indicados.</p> <p>Residuos peligrosos (RESPEL): Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en una bodega de residuos peligrosos en cada una de las instalaciones de faena, las que cumplirán con todas las disposiciones legales vigentes. La disposición final de residuos peligrosos será en rellenos controlados debidamente autorizados, el transporte se realizará por empresas especializadas que cuenten con las autorizaciones respectivas, es relevante indicar que en ningún caso los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente por más de seis (6) meses. Estos retiros serán informados a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), en conformidad a lo establecido en el artículo 30 del D.S. N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba Reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC.</p> <p>En el Anexo PAS142 del Capítulo 10 del EIA, se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 142 del RSEIA (PAS 142), complementado con la respuesta 441 del Ítem V de la Adenda, aplicable a las Bodegas para almacenamiento temporal de RESPEL.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<p>Obtención de los permisos ambientales sectoriales de los Artículos 140 y 142 del RSEIA (PAS 140 y 142).</p> <p>Autorización sanitaria de funcionamiento del patio para almacenamiento temporal de RSINP.</p> <p>Autorización sanitaria de construcción y funcionamiento de la bodega para almacenamiento temporal de RESPEL.</p>
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los registros de cantidad y tipo de residuos dispuestos en los sitios de disposición final del Proyecto. • Registro de retiro de los residuos por parte del transportista autorizado. • Copia de la autorización sanitaria del transportista a cargo del retiro de los residuos. • Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la disposición final de los residuos. • Declaración de RESPEL realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.17 del ICE.

10.2.18 Norma: Decreto Supremo N° 594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.

Norma: D.S. N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.

Componente/materia: Residuos sólidos

Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera la generación de los siguientes residuos: Residuos sólidos domésticos (RSD): corresponderán principalmente a basura de tipo domiciliaria, es decir, restos de alimentos y sus envases, papeles y cartones, Durante todas las fases del Proyecto se generarán estos residuos y se estima una generación total de 1 kg/hab/día de RSD. Residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP): corresponderán principalmente a eventuales restos de materiales de construcción, montaje y desmontaje de equipos, así como a elementos de protección personal, restos de embalajes, envases vacíos, metales, maderas Durante la fase de construcción se generarán 116,7 ton/mes. Mientras que durante la fase de operación se generarán 130,2 ton/mes. Durante la fase de cierre se generarán 116,7 ton/mes.
Forma de cumplimiento	El manejo de todos los tipos de residuos generados por el Proyecto será acorde a lo indicado por la Autoridad Sanitaria, además se contará con las respectivas autorizaciones sanitarias para el funcionamiento de los lugares destinados a la acumulación, selección, y disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. A continuación, se detalla el manejo que se contempla según cada tipo de residuo generado: Residuos sólidos domésticos (RSD): Durante la fase de construcción, los residuos en los puntos de generación (frentes de trabajo e instalación de faenas) serán recolectados mediante recipientes debidamente rotulados los cuales contarán con tapas apropiadas para impedir el ingreso de vectores de interés sanitario (moscas, animales, roedores). Dichos recipientes una vez que completen su capacidad, serán retirados desde el punto de generación y trasladados hasta el sitio de almacenamiento temporal de residuos ubicado en la instalación de faenas. Su retiro y disposición final será provisto por una empresa autorizada ante la Autoridad Sanitaria para dichos fines. Residuos sólidos industrial no peligrosos: Los residuos serán trasladados directamente desde los puntos de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal ubicados en las instalaciones de faena. Para su disposición final, los residuos serán retirados por una empresa autorizada y especialista en gestión de este tipo de residuos, quién los dispondrá en un sitio final autorizado. Es relevante indicar que estos residuos serán manejados de igual forma que los residuos industriales de la operación actual de acuerdo con los procedimientos y política del Titularn: a) Material sin potencial de reciclaje o comercialización: Disposición final por Terceros, traslado hacia sitios dispuestos bajo normativa y con permisos vigentes. (Subcontratista especialista y autorizado). b) Material con potencial de reciclaje o comercialización: Retiro por Terceros para uso particular. (Subcontratista especialista y autorizado). En el Anexo PAS140 del Capítulo 10 del EIA se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 140 del RSEIA (PAS 140), aplicable a los sitios antes indicados.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de los permisos ambientales sectoriales del Artículo 140 del RSEIA (PAS140) • Autorización sanitaria de funcionamiento del patio para almacenamiento temporal de RSINP. • Autorización sanitaria de construcción y funcionamiento de la bodega para almacenamiento temporal de RESPEL.

Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • RCA aprobada que implica la aprobación de los PAS respectivos. • Registro y control Registro de retiro de los residuos por parte del transportista autorizado. • Registro y control de la copia de la autorización sanitaria del transportista a cargo del retiro de los residuos. • Registro y control de la copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la disposición final de los residuos. • Registro y control de la declaración de residuos realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.18 del ICE.

10.2.19 Norma: Decreto Supremo N°72/1985, APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA

Norma: D.S. N°72/1985, APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA	
Componente/materia:	Residuos peligrosos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases del Proyecto, se ha señalado que se procederá con manipulación de sustancias peligrosas tales como solventes usados, trapos y EPP contaminados, envases y tambores metálicos, envases spray, aceites usados, grasas usadas, baterías en desuso, filtros de aceite, mangueras contaminadas y tubos fluorescentes, entre otros. Es por esta razón que se debe contar con un reglamento como dicta este decreto además de los permisos dictados por la autoridad.
Forma de cumplimiento	Se deberá cumplir indicando a los trabajadores los reglamentos internos y el procedimiento a seguir en caso de emergencia. Contando además con capacitaciones para estos trabajadores. A través de la aprobación de los reglamentos por parte de la autoridad, se da a entender que el reglamento cumple las especificaciones y medidas para asegurar la seguridad de los trabajadores.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de capacitación de trabajadores Procedimientos de trabajo.
Forma de control y seguimiento	Informes de monitoreo del cumplimiento de las medidas de seguridad y reglamento que estará a libre acceso de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.19 del ICE.

10.2.20 Norma: Decreto Supremo N°148/2003, Ministerio de Salud, “Aprueba Reglamento Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.

Norma: D.S. N°148/2003, Ministerio de Salud, “Aprueba Reglamento Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.	
Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Peligrosos (RESPEL): corresponderán a solventes usados, trapos y EPP contaminados, envases y tambores metálicos, envases spray, aceites usados, grasas usadas, baterías en desuso, filtros de aceite, mangueras contaminadas y tubos fluorescentes, entre otros. Durante la fase de construcción se generarán 45,02 ton/mes. Durante la fase de operación se generarán 23,5 ton/mes Durante la fase de cierre se generarán 28,33 ton/mes

	<p>Todos los residuos se almacenarán temporalmente en áreas habilitadas para ello y serán retirados por empresas autorizadas.</p>
Forma de cumplimiento	<p>Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en bodegas especiales destinada a estos fines, las cual estarán ubicadas en cada instalación de faenas del Proyecto y cuyos residuos serán trasladados conforme a la legislación sanitaria vigente D.S N°148/03 “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. La disposición final de residuos peligrosos será en rellenos controlados debidamente autorizados, el transporte se realizará por empresas especializadas que cuenten con las autorizaciones respectivas, es relevante indicar que en ningún caso los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente por más de seis (6) meses.</p> <p>Estos retiros serán informados a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), en conformidad a lo establecido en el artículo 30 del D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba Reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC. En el Anexo PAS142 del Capítulo 10 del EIA, se presentan los requisitos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 142 del RSEIA (PAS 142), aplicable a las Bodegas para almacenamiento temporal de RESPEL.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de funcionamiento del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Además, se verificará su cumplimiento de la declaración y seguimiento de los residuos peligrosos, que según el D.S. N°1/2013, debe efectuarse en la plataforma del RETC. • Obtención del permiso ambiental sectorial del Artículos 142 (PAS142) • Resolución Sanitaria Plan de Manejo de residuos peligrosos. • Registro de proveedores autorizados para el transporte de RESPEL
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de Resolución Exenta del Seremi de Salud. • Registro declaración de residuos. • Registro de la Resolución Sanitaria Plan de Manejo de residuos peligrosos. • Registro de los proveedores el servicio de transporte de residuos peligrosos.
Referencia al ICE para mayores detalles	<p>Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.20 del ICE.</p>

10.2.21 Norma: Ley N°20.920, Ministerio del Medio Ambiente, “ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO AL RECICLAJE”.

<p>Norma: Ley N°20.920, Ministerio del Medio Ambiente, “ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO AL RECICLAJE”.</p>	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Titular del Proyecto en evaluación es considerado como generador de residuos en los términos establecidos por esta Ley, y por tanto se encuentra sujeto a su cumplimiento. Entre los residuos a generar por el Proyecto, se encuentran algunos de aquellos que la Ley considera provenientes de productos prioritarios señalados en el Artículo 10 de la presente Ley.
Forma de cumplimiento	Una vez que los Reglamentos que exige esta Ley para hacerla operativa se encuentren vigentes, el Titular dará pleno cumplimiento a sus disposiciones en su calidad de generador de residuos y de generador de residuos prioritarios. En cuanto al manejo que se hará de

	<p>los residuos que se generarán durante la ejecución del Proyecto, se cumplirá plenamente con la normativa vigente, contando con las respectivas autorizaciones sanitarias de almacenamiento y transporte de residuos.</p> <p>Además, en el Anexo PAS140 y Anexo PAS142 del Capítulo 10 del EIA se presentan los antecedentes requeridos para solicitar los permisos ambientales sectoriales de los artículos 140 y 142 del RSEIA, donde se detalla el manejo de los residuos generados por el Proyecto. Asimismo, el Proyecto contempla declarar, a través del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, el tipo, cantidad, costos, tarifa del servicio, origen, tratamiento y destino de los residuos, dando cumplimiento a lo dispuesto por el reglamento a que se refiere el artículo 70, letra p), de la ley N° 19.300.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de los permisos ambientales sectoriales de los Artículos 140 y 142 del RSEIA (PAS 140 y 142). • Autorización sanitaria de construcción y funcionamiento del patio para almacenamiento temporal de RSINP. • Autorización sanitaria de construcción y funcionamiento de la bodega para almacenamiento temporal de RESPEL. • Registro de retiro de los residuos por parte del transportista autorizado. • Copia de la autorización sanitaria del transportista a cargo del retiro de los residuos. • Declaración realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC. Registro de retiro de residuos destinados a reciclaje, por parte de empresa autorizada.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la obtención del permiso ambiental sectorial del Artículo N° 142 RSEIA. • Registro de la aprobación del Proyecto y autorización de funcionamiento la bodega de almacenamiento transitorio de Residuos Peligrosos. • Control del registro de entrada y salida de los residuos peligrosos de bodega de almacenamiento transitorio. • Control del registro de retiro de los residuos por parte del transportista autorizado. • Registro de la autorización sanitaria del transportista autorizado. • Registro de la Declaración de residuos realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC. • Registro de retiro de residuos destinados a reciclaje, por parte de empresa autorizada. • Se capacitará a todo el personal respecto a la gestión de residuos, su identificación y segregación. • Se contará con contenedores aptos y debidamente identificados dependiendo el tipo de residuos para asegurar la segregación en origen y su disposición para reciclaje.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.21 del ICE.

10.2.22 Norma: Resolución Exenta N°499/2006 Ministerio de Salud que Aprueba Documento Electrónico de Declaración de Residuos Peligrosos.

Norma: Resolución Exenta N°499/2006 Ministerio de Salud que Aprueba Documento Electrónico de Declaración de Residuos Peligrosos.	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o	Durante la fase de construcción del Proyecto, se generarán en total 45,02 ton/mes de residuos peligrosos, los cuales corresponderán a solventes usados, trapos y EPP contaminados, envases y tambores

sustancias a la que aplica	<p>metálicos, envases spray, aceites usados, grasas usadas, baterías en desuso, filtros de aceite, mangueras contaminadas y tubos fluorescentes, entre otros.</p> <p>Los residuos peligrosos serán tratados en conformidad al D.S. N° 148/2004 del Ministerio de Salud, los cuales serán almacenados en contenedores cerrados herméticamente, identificados y clasificados; siendo dispuestos al interior de la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos respectiva.</p> <p>El período de almacenamiento de los residuos peligrosos en ningún caso podrá exceder los 6 meses (para mayor información ver Anexo PAS 142 en Capítulo 10 del EIA y respuesta 441 del Item V de la Adenda).</p>
Forma de cumplimiento	Para facilitar la elaboración y envío de las Declaraciones de Transporte de Residuos Peligrosos, se desarrollará esta declaración mediante el Sistema Electrónico (SIDREP) como una alternativa al formato de Declaración de Residuos Peligrosos en papel, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N° 148/2003.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la cantidad y tipo de residuos por parte de los generadores, transportistas y destinatarios de los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a lo señalado en el artículo 83 del D.S. N° 148/2003.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de los registros en el Sistema Electrónico de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.22 del ICE.

10.2.23 Norma: Decreto Supremo N°236/1926 y sus modificaciones, “REGLAMENTO GENERAL DE ALCANTARILLADO PARTICULARES, FOSAS SÉPTICAS, CÁMARAS FILTRANTES, CÁMARAS DE CONTACTO ABSORBENTES Y LETRINAS DOMICILIARIAS”. Ministerio de Higiene; Asistencia; Previsión y Trabajo.

Norma: D.S. N°236/1926 y sus modificaciones, “REGLAMENTO GENERAL DE ALCANTARILLADO PARTICULARES, FOSAS SÉPTICAS, CÁMARAS FILTRANTES, CÁMARAS DE CONTACTO ABSORBENTES Y LETRINAS DOMICILIARIAS”. Ministerio de Higiene; Asistencia; Previsión y Trabajo.	
Componente/materia:	Aguas Servidas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, operación y cierre se contempla el uso de servicios higiénicos modulares y baños químicos portátiles en los frentes de trabajo, los cuales serán provistos y manejados por una empresa externa con autorización sanitaria, la cual también estará encargada de su retiro y disposición en un sitio autorizado. En los PAS 126 y PAS 138 se presenta el detalle de las plantas de tratamiento de aguas servidas a utilizar el documento.
Forma de cumplimiento	Las plantas de tratamiento de aguas servidas que, serán presentadas ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento. De conformidad a lo anterior, en el Anexo PAS138 del Capítulo 10 se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 138 del RSEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de RCA favorable que aprueba el PAS 138. También, como se presentará un proyecto de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS), se debe contar con la resolución de aprobación de este proyecto por parte de la autoridad.

Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener copia de la Resolución Sanitaria que autoriza el sistema de tratamiento. • Resolución de Aprobación de Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Registro de parámetros resultantes de los residuos líquidos tratados.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.23 del ICE.

10.2.24 Norma: Decreto Supremo N°4/2009, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, “REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS GENERADOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS”.

Norma: D.S. N°4/2009, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, “REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS GENERADOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS”.	
Componente/materia:	Aguas Servidas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, operación y cierre, el Proyecto considera la habilitación y funcionamiento de ocho (8) plantas de tratamiento de aguas servidas y se ampliará la capacidad de tratamiento de la planta que atiende actualmente al campamento Pérez Caldera.
Forma de cumplimiento	<p>El Proyecto de sistema particular de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, considerandos para la fase de construcción, operación y cierre será presentado ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento. De conformidad a lo anterior, en el Anexo PAS138 del Capítulo 10 se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 138 del RSEIA.</p> <p>Debido a que las plantas de tratamiento sólo tratarán efluentes del tipo domésticos, los lodos generados no poseerán sustancias reactivas o tóxicas ni tampoco presentarán características de peligrosidad. Los lodos generados serán extraídos directamente por un camión de propiedad de una empresa debidamente autorizada, para transferir y hacer la disposición final fuera del área del Proyecto, en lugares autorizados por la SEREMI de Salud. La frecuencia de retiro estará establecida por lo aconsejado por la empresa especialista en el manejo de lodos.</p> <p>Los retiros de estos residuos serán informados a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), en conformidad a lo establecido en el artículo 30 del D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba Reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de Declaración de generación de lodos a través del sistema de ventanilla única del RETC. • Autorizaciones sanitarias de los transportistas y del sitio de disposición final. <p>Registro de retiro de lodos por camión limpia fosas.</p>
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará un seguimiento del PAS 138, hasta la obtención favorable. • Mantener en las oficinas del Proyecto la Resolución Sanitaria (aprobatoria) respectiva. • Se realizará un seguimiento de la tramitación de la Resolución sanitaria hasta su obtención.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.24 del ICE.

10.2.25 Norma: Decreto Supremo N°655/1941, “Aprueba el Reglamento sobre higiene y seguridad industriales”. Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Norma: D.S. N°655/1941, “Aprueba el Reglamento sobre higiene y seguridad industriales”. Ministerio del Trabajo y Previsión Social.	
Componente/materia:	Aguas Servidas y Residuos Industriales Líquidos
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases del proyecto los residuos líquidos generados serán producto de los servicios higiénicos y las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Además, se debe incluir el análisis de las aguas residuales que se desprenden de la actividad de limpieza de los camiones mineros.
Forma de cumplimiento	El Proyecto de sistema particular de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, considerandos para la fase de construcción, operación y cierre será presentado ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento. De conformidad a lo anterior, en el Anexo PAS138 del Capítulo 10 del EIA y sus Adendas. presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 138 del RSEIA. También, se generarán residuos líquidos producto del lavado de equipos y camiones, por lo que se considera la habilitación de cuatro (4) sistemas de tratamiento de aguas de lavado, por lo que en el Anexo PAS139 del Capítulo 10 del EIA y sus Adendas se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 139 del RSEIA. Finalmente, durante la fase de operación y cierre, se generarán residuos líquidos producto de la operación de la mina subterránea, por lo que se considera la habilitación de una planta de tratamiento de aguas de proceso para la cual se presenta el respectivo PAS 139.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de análisis del efluente de la PTAS. • Aprobación de permisos ambientales PAS 138 y PAS 139. • Obtención de RCA favorable y Resoluciones sanitarias sectoriales.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en las oficinas de la planta la Resolución Sanitaria respectiva. • Se realizará un seguimiento de la tramitación de la Resolución sanitaria hasta su obtención. • Concentraciones máximas establecidas para el efluente de la PTAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.25 del ICE.

10.2.26 Norma: Decreto Supremo N°132/02 que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo N°72/85, Reglamento de Seguridad Minera.

Norma: Decreto Supremo N°132/02 que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo N°72/85, Reglamento de Seguridad Minera.	
Componente/materia:	Aguas Servidas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Al ser este un proyecto minero que necesitará de personal en la fase de construcción y personal en la operación y cierre de este proyecto, debido a esto se incorporarán servicios higiénicos para la utilización

	<p>de los empleados. Además, en la fase de cierre, se necesitarán nuevamente una masa de personal que trabaje en esta instancia.</p> <p>Durante la fase de construcción, operación y cierre se contempla el uso de servicios higiénicos modulares y baños químicos portátiles en los frentes de trabajo, los cuales serán provistos y manejados por una empresa externa con autorización sanitaria, la cual también estará encargada de su retiro y disposición en un sitio autorizado. Las condiciones y cantidades de los servicios higiénicos modulares se ajustarán a lo dispuesto en el D.S. N°594/1999 Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.</p> <p>Se habilitarán ocho (8) plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) y se ampliará la capacidad de tratamiento de la planta que atiende actualmente al campamento Pérez caldera.</p> <p>Cada planta estará compuesta por cinco módulos que operarán un proceso biológico que absorberá el oxígeno de las aguas, degradando y oxidando la materia orgánica (digestión aeróbica).</p>
Forma de cumplimiento	Se implementarán servicios higiénicos para todas las fases del Proyecto, de acuerdo a la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se realizará el trámite para la obtención del PAS 138 con la RCA favorable y se realizarán registros para los parámetros de las calidades de aguas tratadas.
Forma de control y seguimiento	Registros de los parámetros de las calidades de aguas tratadas y mantenciones en los servicios higiénicos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.26 del ICE.

10.2.27 Norma: Decreto Supremo N°725/1967, Ministerio de Salud, “CÓDIGO SANITARIO”.

Norma: D.S N°725/1967, Ministerio de Salud, “CÓDIGO SANITARIO”.	
Componente/materia:	Aguas Servidas y Residuos Líquidos Industriales
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla la habilitación de un total de ocho (8) PTAS nuevas, dos (2) en el Área Los Bronces Subterráneo, cinco (5) en el Área Los Bronces y una (1) en el Área STP.
Forma de cumplimiento	<p>Los proyectos de los sistemas particulares de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas que se habilitarán durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, serán presentados ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento. De conformidad a lo anterior, en el Anexo PAS 138 del EIA se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 138 del RSEIA.</p> <p>Por su parte, la mantención y limpieza de los baños químicos, será ejecutada a través de una empresa autorizada, para asegurar el buen estado de los mismos, sin que se generen focos de infección y generación y/o atracción de vectores sanitarios.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Autorización sanitaria para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas servidas. • Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Obtención del PAS 138.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de Autorización sanitaria para el funcionamiento del Sistema de tratamiento de aguas servidas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la Autorización sanitaria de empresa a cargo de mantenimiento y limpieza de los baños químicos. • Registro y control de la mantención de la limpieza de los baños químicos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.27 del ICE.

10.2.28 Norma: Decreto con Fuerza de Ley 1/1989, Ministerio de Salud, DETERMINA MATERIAS QUE REQUIEREN AUTORIZACION SANITARIA EXPRESA.

Norma: D.F.L. 1/89, Ministerio de Salud, DETERMINA MATERIAS QUE REQUIEREN AUTORIZACION SANITARIA EXPRESA.	
Componente/materia:	Aguas Servidas y Residuos Líquidos Industriales
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aguas servidas: Durante la fase de construcción, operación y cierre los residuos líquidos generados producto de los servicios higiénicos serán tratados en la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Residuos Industriales Líquidos: Durante todas las fases de Proyecto se generarán residuos líquidos a causa del lavado de maquinaria, camiones y equipos.
Forma de cumplimiento	Las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas contarán con la aprobación y autorización de funcionamiento, otorgada por la Autoridad Sanitaria. En el Anexo PAS138 del Capítulo 10 del EIA, se presentan los antecedentes necesarios para solicitar la aprobación del permiso asociado a los baños químicos y a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento corresponderá la autorización de funcionamiento por parte de la autoridad competente.
Forma de control y seguimiento	Mantener en las oficinas administrativas los registros y autorizaciones correspondientes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.28 del ICE.

10.2.29 Norma: Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.

Norma: D.S. N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.	
Componente/materia:	Aguas Servidas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, operación y cierre se implementará, 8 PTAS y se ampliará la capacidad de la planta de tratamiento de aguas servidas del campamento Pérez Caldera. Adicionalmente, en los frentes de trabajo se habilitarán baños químicos.
Forma de cumplimiento	La PTAS que se habilitará durante la fase de construcción del Proyecto, será presentada ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento de forma previa a su utilización. De conformidad a lo anterior, en el Anexo PAS138 del Capítulo 10 del EIA se presentan los contenidos técnicos y formales

	<p>para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 138 del RSEIA.</p> <p>Por su parte, la mantención y limpieza de los baños químicos, será ejecutada a través de una empresa autorizada para asegurar el buen estado de los mismos, sin que se generen focos de infección y generación y/o atracción de vectores sanitarios.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Autorización sanitaria para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas servidas. • Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Obtención del PAS 138.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la Aprobación del sistema de tratamientos de aguas servidas (PAS138). • Registro y control de la Autorización sanitaria para el funcionamiento de los sistemas de tratamientos de aguas servidas. • Registro y control de las copias de autorización de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro y control de la copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la limpieza. • Registro de limpieza de baños, el cual deberá indicar cantidad de los mismos
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.29 del ICE.

10.2.30 Norma: Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.

Norma: D.S. N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.	
Componente/materia:	Aguas Servidas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<p>Durante la fase de construcción, operación y cierre se implementará, 8 PTAS y se ampliará la capacidad de la planta de tratamiento de aguas servidas del campamento Pérez Caldera.</p> <p>Adicionalmente, en los frentes de trabajo se habilitarán baños químicos.</p>
Forma de cumplimiento	<p>La PTAS que se habilitará durante la fase de construcción del Proyecto, será presentada ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento de forma previa a su utilización. De conformidad a lo anterior, en el Anexo PAS138 del Capítulo 10 del EIA se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo N° 138 del RSEIA.</p> <p>Por su parte, la mantención y limpieza de los baños químicos, será ejecutada a través de una empresa autorizada para asegurar el buen estado de los mismos, sin que se generen focos de infección y generación y/o atracción de vectores sanitarios.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Autorización sanitaria para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas servidas. • Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Obtención del PAS 138.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la Aprobación del sistema de tratamientos de aguas servidas (PAS138).

	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de la Autorización sanitaria para el funcionamiento de los sistemas de tratamientos de aguas servidas. • Registro y control de las copias de autorización de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro y control de la copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la limpieza. • Registro de limpieza de baños, el cual deberá indicar cantidad de los mismos
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.30 del ICE.

10.2.31 Norma: Decreto Supremo N° 1/13, Aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC

Norma: Decreto Supremo N° 1/13, Aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC	
Componente/materia:	Aguas Servidas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En todas las fases del Proyecto, se desarrollarán residuos de aguas servidas que entran en el reglamento de registros aprobados en este decreto. Lo anterior debido a que, en las tres fases del Proyecto, se registran un aumento de trabajadores, tanto para las construcciones como para las operaciones.
Forma de cumplimiento	Se comenzará instalando servicios higiénicos en las faenas de construcción, donde se necesitarán permisos de la autoridad sanitaria. Estos servicios higiénicos estarán conectadas a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Se necesitará la aprobación para el ingreso extra de agua a la planta. Estos mismos servicios higiénicos se utilizarán para las siguientes fases, por lo tanto, estas consideraciones se utilizarán durante todo el Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se comenzará obteniendo permisos y aprobaciones de la autoridad pertinente, con el fin de poder instalar los servicios higiénicos necesarios para la correcta realización del Proyecto. También se realizarán mantenciones para asegurar el funcionamiento de los servicios higiénicos.
Forma de control y seguimiento	Registro de permisos de la autoridad y mantenimiento de los servicios higiénicos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.31 del ICE.

10.2.32 Norma: Decreto Supremo N°43/2016, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, que reemplaza al Decreto Supremo N°78/2010 (APRUEBA REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS)

Norma: D.S. N°43/2016, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, que reemplaza al Decreto Supremo N°78/2010 (APRUEBA REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS)	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de construcción, operación y cierre el Proyecto utilizará sustancias peligrosas tanto para las actividades de relleno, obras civiles, montaje de estructuras, como de la explotación

	propiamente tal, por lo que se contará con sitios de almacenamiento de estas sustancias que cumplirán con toda la normativa vigente.
Forma de cumplimiento	El presente Proyecto dará cumplimiento a todas las obligaciones que el presente Reglamento establece para el manejo de sustancias peligrosas y como también para cumplimiento de la normativa legal vigente sobre la materia, considerando las correspondientes capacitaciones del personal, condiciones técnicas de almacenamiento, obligaciones de información y la existencia de procedimientos para la adecuada utilización de dichas sustancias. Estos serán almacenados en las bodegas de residuos peligrosos existentes en las instalaciones de faena, en cuyo interior habrá una zona o recinto exclusivamente destinado para el almacenamiento de sustancias peligrosas, cumpliendo con las cantidades máximas establecidas en el artículo 25 del Decreto Supremo N° 43.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Autorización de almacenamiento de sustancias peligrosas por parte de la autoridad sanitaria de las instalaciones, las que permanecerán en las oficinas del Proyecto a modo de respaldo en caso de posibles fiscalizaciones.
Forma de control y seguimiento	• Revisiones realizadas por la autoridad y la autorización sanitaria entregada por la autoridad. • Mantener las actas de inspección disponibles.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.32 del ICE.

10.2.33 Norma: Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”, modificado por Decreto Supremo N° 28/12 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones, publicado en el Diario Oficial el 8 de noviembre del 2012.

Norma: D.S. N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”, modificado por Decreto Supremo N° 28/12 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones, publicado en el Diario Oficial el 8 de noviembre del 2012.	
Componente/materia:	Almacenamiento de Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de construcción, operación y cierre el Proyecto utilizará sustancias peligrosas tanto para las actividades de relleno, obras civiles, montaje de estructuras, como de la explotación propiamente tal, por lo que se contará con sitios de almacenamiento de estas sustancias que cumplirán con toda la normativa vigente.
Forma de cumplimiento	El presente Proyecto dará cumplimiento a todas las obligaciones que el presente Reglamento establece para el manejo de sustancias peligrosas y como también para cumplimiento de la normativa legal vigente sobre la materia, considerando las correspondientes capacitaciones del personal, condiciones técnicas de almacenamiento, obligaciones de información y la existencia de procedimientos para la adecuada utilización de dichas sustancias. Estos serán almacenados en una bodega de residuos peligrosos existentes en las instalaciones de faena, en cuyo interior habrá una zona o recinto exclusivamente destinado para el almacenamiento de sustancias peligrosas, cumpliendo con las cantidades máximas establecidas en el artículo 25 del Decreto Supremo N°43. Para esto se solicitará una autorización de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de datos de seguridad a disposición de la autoridad fiscalizadora en el sitio de almacenamiento. • Registro de capacitaciones al personal que interviene en manipulación de sustancias peligrosas. • Registro de inspección bodega de sustancias peligrosas realizada por el personal encargado. • Inventario de sustancias peligrosas. • Aprobación de la resolución de autorización de almacenamiento de sustancias peligrosas.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de hojas de datos de seguridad a disposición de la autoridad fiscalizadora en el sitio de almacenamiento. • Control de registro de capacitaciones al personal que interviene en manipulación de sustancias peligrosas. • Control de registro de inspección bodega de sustancias peligrosas realizada por el personal encargado. • Registro y control de inventario de sustancias peligrosas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.33 del ICE.

10.2.34 Norma: Decreto Supremo N°132/2004 que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo N°72/85, REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA

Norma: Decreto Supremo N°132/2004 que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo N°72/85, REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de construcción, operación y cierre el Proyecto utilizará sustancias peligrosas tanto para las actividades de relleno, obras civiles, montaje de estructuras, como de la explotación propiamente tal, por lo que se contará con sitios de almacenamiento de estas sustancias que cumplirán con toda la normativa vigente.
Forma de cumplimiento	El presente Proyecto dará cumplimiento a todas las obligaciones que el presente Reglamento establece para el manejo de sustancias peligrosas y como también para cumplimiento de la normativa legal vigente sobre la materia, considerando las correspondientes capacitaciones del personal, condiciones técnicas de almacenamiento, obligaciones de información y la existencia de procedimientos para la adecuada utilización de dichas sustancias. Estos serán almacenados en una bodega que se habilitará en las instalaciones de faenas, en cuyo interior habrá una zona o recinto exclusivamente destinado para el almacenamiento de sustancias peligrosas, cumpliendo con las cantidades máximas establecidas en el artículo 20 del Decreto Supremo N°43.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de datos de seguridad a disposición de la autoridad fiscalizadora en el sitio de almacenamiento. • Registro de capacitaciones al personal que interviene en manipulación de sustancias peligrosas. • Registro de inspección bodega de sustancias peligrosas realizada por el personal encargado. • Inventario de sustancias peligrosas.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de las Hojas de datos de seguridad a disposición de la autoridad fiscalizadora en el sitio de almacenamiento. • Control de los Registro de capacitaciones al personal que interviene en manipulación de sustancias peligrosas. • Control del Registro de inspección bodega de sustancias peligrosas realizada por el personal encargado. • Registro y control del Inventario de sustancias peligrosas.

Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.34 del ICE.
---	---

10.2.35 Norma: Norma NCh. 382 Of. 2013 y Norma NCh. 2.120 Of. 2013 “CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, PARTES 1 A 9”.

Norma: Norma NCh. 382 Of. 2013 y Norma NCh. 2.120 Of. 2013 “CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, PARTES 1 A 9”.	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla en su fase de construcción, operación y cierre el traslado, almacenamiento y manipulación de sustancias consideradas como peligrosas según el listado entregado por la presente Norma.
Forma de cumplimiento	Las sustancias peligrosas requeridas por el Proyecto serán identificadas según la clase indicada en la NCh N°382 según su riesgo, y debidamente etiquetada según las indicaciones de la NCh N°2190.
Indicador que acredita su cumplimiento	Las sustancias serán almacenadas de acuerdo a su clasificación de riesgo, dentro de las cuales se mantendrán las hojas de seguridad (HDS) de cada sustancia debidamente actualizadas.
Forma de control y seguimiento	Mantener listado actualizado de Hojas de Seguridad de las sustancias a manejar en lugar visible.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.35 del ICE.

10.2.36 Norma: Decreto Supremo N° 298/94, Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos

Norma: Decreto Supremo N° 298/94, Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante estas fases del Proyecto, se manipularán sustancias peligrosas, entre las que se encuentran combustibles para el uso de camiones, maquinaria y vehículos, sustancias para fabricar los explosivos para tronaduras, cal para la planta de neutralización
Forma de cumplimiento	Los camiones que transporten insumos y/o materiales que revisten características de peligrosos, contarán con la rotulación y hoja de datos de seguridad correspondiente a la sustancia. Además, se contará con la aprobación de las autoridades para la circulación de vehículos de transporte de sustancias peligrosas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se llevará a cabo registros de los materiales, para los explosivos, utilizados y guardados, accesibles para la autoridad. A través de permisos al día, se tendrá los niveles de seguridad requeridos por la ley. Se realizarán sesiones de mantenimiento a los lugares de almacenamiento y camiones para su traslado. Por último, se elaborará un plan de emergencia contra eventuales contingencias.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de materiales y aparatos de explosivos. • Mantención de vehículos • Registro de aprobaciones de empresa externa para el transporte de sustancias peligrosas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.36 del ICE.

10.2.37 Norma: Decreto Supremo N°400/77, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY N°17.798, SOBRE CONTROL DE ARMAS

Norma: Decreto Supremo N°400/77, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY N° 17.798, SOBRE CONTROL DE ARMAS	
Componente/materia:	Sustancias peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se estima que durante la fase de construcción del Proyecto se utilizarán en promedio 1.000 ton/año, con un máximo de 2000 toneladas anuales, asociadas a actividades de tronaduras. Para la fase de operación se estiman 8.000 ton/año en promedio.
Forma de cumplimiento	Todas las operaciones relacionadas con el transporte, almacenamiento y manejo de explosivos se ajustarán a la normativa vigente. Los operadores/manipuladores de explosivos contarán también con las autorizaciones correspondientes. Se revisarán los lugares de almacenamiento en conjunto con las autoridades con el fin de obtener los permisos y aprobaciones necesarias.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se controlará la manipulación de los explosivos llevando a cabo un registro de los operadores certificados para utilización y transporte. Adicionalmente, con los permisos y autorizaciones, se tendrá un registro de los lugares de almacenamiento y transporte de los explosivos.
Forma de control y seguimiento	Registro de operadores autorizados para la manipulación de explosivos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.37 del ICE.

10.2.38 Norma: Decreto Supremo N° 83/07, Reglamento Complementario de la Ley N° 17.798, sobre Control de Armas y Elementos Similares

Norma: Decreto Supremo N° 83/07, Reglamento Complementario de la Ley N° 17.798, sobre Control de Armas y Elementos Similares	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla la utilización de explosivos para fabricar los túneles y la realización de tronaduras en la fase de construcción y operación.
Forma de cumplimiento	Se tramitarán los permisos y autorizaciones necesarias de las autoridades pertinentes, en el ámbito de utilización, transporte y almacenamiento de los explosivos. Los manipuladores de los explosivos se les exigirán una capacitación necesaria. Los lugares de almacenamiento contendrán las características necesarias para contener los explosivos sin peligro alguno y se mantendrá bajo las normas vigentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá un registro de los explosivos y sus manipuladores con el fin de poder controlar, quienes son los que tienen acceso a ellos y cuanto material es ocupado. Además, se mantendrán jornadas de mantención a los lugares de almacenamiento con el fin de asegurar su efectividad y la seguridad del personal.

Forma de control y seguimiento	Registro de las cantidades de los explosivos. Mantenciones a los lugares de almacenamiento. Capacitaciones a los operadores de explosivos. Permisos y autorizaciones de las autoridades.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.38 del ICE.

10.2.39 Norma: Decreto Supremo N° 160/08, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.

Norma: Decreto Supremo N° 160/08, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto, se requerirá combustible para los vehículos, camiones y maquinarias que funcionan en la faena de trabajo. El combustible será suministrado por una empresa que se encargará del transporte del mismo.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones de almacenamiento de combustibles, contando con las autorizaciones necesarias ante la SEC y con las condiciones de seguridad requeridas. Por su parte, el transporte de combustible será realizado por empresas contratistas, exigiéndole el cumplimiento de la presente normativa y de las condiciones de seguridad que eviten riesgos derivados del transporte.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se llevará un registro de la cantidad de combustible almacenada y utilizada. También se llevará un registro de los camiones transportistas de los combustibles. Por último, se llevarán a cabo obras de mantenimiento con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de los lugares de almacenamiento.
Forma de control y seguimiento	Registro de combustibles. Registro de camiones transportistas de combustibles. Obras de mantenimiento a almacenes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.39 del ICE.

10.2.40 Norma: Decreto Supremo N°132/04 que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo N° 72/85, REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA

Norma: Decreto Supremo N° 132/04 que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Supremo N° 72/85, REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA	
Componente/materia:	Agua Potable
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera el uso de agua potable, el cual será entregado a los trabajadores en las distintas fases del Proyecto, se estima un consumo aproximado de 150 l/hab/día.
Forma de cumplimiento	La empresa encargada del abastecimiento de agua potable contará con la aprobación de la Autoridad Sanitaria correspondiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Autorizaciones sanitarias de las empresas abastecedoras de agua potable. Informes de control de calidad del agua potable.

Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de las autorizaciones sanitarias de las empresas abastecedoras. • Registro y control de los informes de calidad de agua potable.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.40 del ICE.

10.2.41 Norma: Decreto Supremo N°735/1969, Ministerio de Salud, “REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA”.

Norma: D.S. N°735/1969, Ministerio de Salud, “REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA”.	
Componente/materia:	Agua Potable
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto considera el abastecimiento de agua potable a sus trabajadores en las fases del proyecto
Forma de cumplimiento	Durante la fase de construcción, se abastecerá con a lo menos de 150 l/hab/día de agua potable. Además, el agua potable suministrada cumplirá con los requisitos establecidos en la NCh 409/1 Of 2005 y sus modificaciones y con el Decreto Supremo N° 735/69 del Ministerio de Salud, Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano. El agua potable será suministrada por una empresa autorizada, a quién se le exigirá una copia de dicha autorización. Por su parte, en los frentes de trabajo de construcción la provisión de agua potable se hará por medio de botellas y/o bidones provistos por las empresas que cuenten con la autorización sanitaria correspondiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Autorizaciones sanitarias de las empresas abastecedoras de agua potable. Informes de control de calidad del agua potable.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de las autorizaciones sanitarias de las empresas abastecedoras de agua potable. • Registro de los informes de control de calidad de agua potable.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.41 del ICE.

10.2.42 Norma: Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.

Norma: D.S. N°594/1999, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre “CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO”.	
Componente/materia:	Agua Potable
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla la participación de trabajadores en las fases de construcción del Proyecto, para los cuales se deben proveer las condiciones establecidas por el reglamento.
Forma de cumplimiento	Se cumplirá estrictamente con lo dispuesto en el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización sanitaria de empresa encargada del abastecimiento de agua potable.

Forma de control y seguimiento	Registros de abastecimiento de agua potable de acuerdo al D.S. N°594/99.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.42 del ICE.

10.2.43 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°1/1989 Ministerio de Salud, que “Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa”.

Norma: D.F.L. N°1/1989 Ministerio de Salud, que “Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa”.	
Componente/materia:	Agua Potable
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las etapas del proyecto, se requerirán una mayor cantidad de personal y mano de obra. Por lo tanto, se necesitarán instalar servicios de agua potable para el uso de las personas involucradas en estas fases.
Forma de cumplimiento	Los proyectos de los sistemas particulares de agua potable que se habilitarán durante el Proyecto serán presentados ante la Autoridad Sanitaria para su aprobación de forma previa a su construcción, obteniéndose posteriormente la autorización de funcionamiento de forma previa a su utilización.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se solicitará a la SEREMI de la Salud la autorización del sistema de abastecimiento de agua potable. También se solicitará las autorizaciones sanitarias de la empresa a cargo del suministro de agua potable.
Forma de control y seguimiento	Registro de parámetros de calidad de agua y autorizaciones necesarias para la construcción y operación del suministro
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.43 del ICE.

10.2.44 Norma: Decreto Exento N°446/2006, Ministerio de Salud, declara NORMAS OFICIALES DE LA REPÚBLICA DE CHILE; Norma Chilena 409/1. Of2005, Requisitos de Agua Potable, Norma Chilena 409/2. Of2004, Muestreo de Agua Potable, Ministerio de Salud.

Norma: Decreto Exento N°446/2006, Ministerio de Salud, declara NORMAS OFICIALES DE LA REPÚBLICA DE CHILE; Norma Chilena 409/1. Of2005, Requisitos de Agua Potable, Norma Chilena 409/2. Of2004, Muestreo de Agua Potable, Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Agua Potable
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, operación y cierre se requerirá abastecimiento de agua potable
Forma de cumplimiento	Certificado de cumplimiento con NCh N°409 de empresa autorizada para el abastecimiento de agua potable.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Autorizaciones sanitarias de las empresas abastecedoras de agua potable. • Informes de control de calidad del agua potable.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de las autorizaciones sanitarias de las empresas abastecedoras de agua potable. • Registro y control de informes de control de calidad de agua potable.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.44 del ICE.

10.2.45 Norma: Decreto Supremo N°75/1987, modificado por D.S. N° 78/97. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, ESTABLECE CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS QUE INDICA.

Norma: D.S. N°75/1987, modificado por D.S. N° 78/97. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, ESTABLECE CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS QUE INDICA.	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, existirá tránsito de vehículos que transportarán materiales con las características que señala el presente Decreto.
Forma de cumplimiento	El transporte de materiales e insumos está a cargo de empresas especializadas, las que de manera contractual acreditarán el cumplimiento de este Decreto. Se implementarán medidas tales como tránsito con tolvas cubiertas, revisiones técnicas al día y mantenimiento de las rutas de circulación interna de la faena.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará que no se produzca desprendimiento de material de los camiones que circulen por caminos públicos y enrolados mediante inspección visual. Sin perjuicio de ello, también se aplicará un programa de control de estabilidad y estiba de la carga (vehículos cubiertos por tolvas), así como de carga cubierta cuando corresponda.
Forma de control y seguimiento	Inspección visual al ingreso y/o Salida del Proyecto respecto de que todo vehículo que transporte carga cuente con protección para evitar caídas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.45 del ICE.

10.2.46 Norma: Decreto Supremo N°158/1980 Ministerio de Obras Públicas. FIJA EL PESO MÁXIMO DE LOS VEHÍCULOS QUE PUEDEN CIRCULAR POR CAMINOS PÚBLICOS.

Norma: D.S. N°158/1980 Ministerio de Obras Públicas. FIJA EL PESO MÁXIMO DE LOS VEHÍCULOS QUE PUEDEN CIRCULAR POR CAMINOS PÚBLICOS.	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto requiere durante la fase de construcción, operación y cierre la utilización de camiones para el transporte de materiales, insumos y equipos, u otros similares, para lo que será necesario que circulen por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	<p>Durante las fases señaladas se cumplirán los parámetros y límites máximos de peso para los vehículos que operen en el marco del mismo, regularizando el tránsito de éstos ante los organismos que corresponda, cuando se excedan del peso que se indica. Para lo anterior se solicitarán los permisos especiales oportunamente a la Dirección de Vialidad, con el objeto de que adopte las medidas de seguridad necesarias para el desplazamiento de dichos vehículos.</p> <p>El Titular revisará y verificará que personal propio, proveedores y contratistas cumplan con estas disposiciones mediante los registros de carga.</p>

Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del permiso especial que autoriza el desplazamiento de vehículos con peso bruto superior a 45 toneladas
Forma de control y seguimiento	• Control y Seguimiento del permiso especial que autoriza el desplazamiento de vehículos con peso bruto superior a 45 toneladas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.46 del ICE.

10.2.47 Norma: Resolución N°303/1995. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. ESTABLECE EXIGENCIA DE RELACIÓN POTENCIA/PESO MÍNIMA A VEHÍCULOS QUE INDICA.

Norma: Resolución N°303/1995. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. ESTABLECE EXIGENCIA DE RELACIÓN POTENCIA/PESO MÍNIMA A VEHÍCULOS QUE INDICA.	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto prevé la circulación de vehículos con transporte de insumos, equipos y materiales por caminos públicos como también buses de traslado de personal.
Forma de cumplimiento	Se exigirá que los camiones a utilizar cumplan con la relación potencia/peso a que se refiere esta norma, y en el caso que se requiera contarán con tacógrafo de acuerdo a lo dispuesto por esta resolución.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Registro de control de tonelaje de transporte. • Registro de Solicitud a Dirección de Vialidad cuando lo exige el tonelaje a transportar.
Forma de control y seguimiento	• Check list del Registro de control de tonelaje de transporte. • Check list del Registro de Solicitud a Dirección de Vialidad cuando lo exige el tonelaje a transportar.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.47 del ICE.

10.2.48 Norma: D.S. N°19/1984, deroga Decreto N°1.117/81, SOBRE AUTORIZACIÓN PARA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS QUE EXCEDEN PESOS MÁXIMOS.

Norma: D.S. N°19/1984, deroga Decreto N°1.117/81, SOBRE AUTORIZACIÓN PARA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS QUE EXCEDEN PESOS MÁXIMOS.	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto requiere durante sus fases, la utilización de camiones para el transporte de materiales, insumos y equipos, u otros similares, para lo que será necesario que circulen por caminos públicos
Forma de cumplimiento	En caso de que se requiera exceder estas dimensiones, se exigirá que la empresa a cargo del transporte solicite las debidas autorizaciones a la Dirección de Vialidad e informe oportunamente a Carabineros de Chile.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Obtención del permiso de carga en camiones que exceden las dimensiones y pesos máximos.
Forma de control y seguimiento	• Control y seguimiento de la solicitud de autorización de camiones que exceden las dimensiones y pesos máximos y su posterior aviso oportuno a Carabineros de Chile.

Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.48 del ICE.
---	---

10.2.49 Norma: Decreto Supremo N°200/1993 Ministerio de Obras Públicas. ESTABLECE PESOS MÁXIMOS A LOS VEHÍCULOS PARA CIRCULAR EN LAS VÍAS URBANAS DEL PAÍS

Norma: D.S. N°200/1993 Ministerio de Obras Públicas. ESTABLECE PESOS MÁXIMOS A LOS VEHÍCULOS PARA CIRCULAR EN LAS VÍAS URBANAS DEL PAÍS	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto requiere durante sus fases la utilización de camiones para el transporte de materiales, insumos y equipos, u otros similares, para lo que será necesario que circulen por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	Los camiones que transportarán materiales, insumos, productos y equipos se ajustarán a los pesos máximos establecidos en el presente Decreto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El Titular mantendrá un registro permanente de control de entrada y salida de camiones al proyecto.
Forma de control y seguimiento	Mantener el registro actualizado del control de ingreso y salida.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.49 del ICE.

10.2.50 Norma: Ley N°18.290, Ministerio de Justicia. Ley de Tránsito

Norma: Ley N°18.290, Ministerio de Justicia. Ley de Tránsito	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto requiere durante sus fases la utilización de camiones para el transporte de materiales, insumos y equipos, u otros similares. El transporte de los insumos se realizará mediante camiones tolva y camión aljibe.
Forma de cumplimiento	Todo vehículo que forme parte del Proyecto considerará el cumplimiento del marco legal, considerando también a sus respectivos conductores. Se contempla capacitaciones a los trabajadores, basadas en el cumplimiento de esta Norma y sus respectivos seguimientos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Permiso de Circulación de los vehículos de transporte.
Forma de control y seguimiento	Control y Seguimiento de registros de Permisos de circulación.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.50 del ICE.

10.2.51 Norma: Decreto Supremo N°18/2001 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Subsecretaría de Transportes. “Prohíbe Circulación de Vehículos de Carga en Vías que Indica”.

Norma: D.S. N°18/2001 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Subsecretaría de Transportes. “Prohíbe Circulación de Vehículos de Carga en Vías que Indica”.

Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto se cumplirán los parámetros y límites máximos de peso para los vehículos que operen en el marco del mismo, regularizando el tránsito de éstos ante los organismos que corresponda, cuando se excedan del peso que se indica. Para lo anterior se solicitarán los permisos especiales oportunamente a la Dirección de Vialidad, con el objeto de que adopte las medidas de seguridad necesarias para el desplazamiento de dichos vehículos. El Titular revisará y verificará que personal propio, proveedores y contratistas cumplan con estas disposiciones mediante los registros de carga.
Forma de cumplimiento	Los vehículos que cumplan las condiciones indicadas en el artículo 1 del presente decreto tendrán la prohibición de circular por las vías al interior del Anillo Américo Vespucio en los horarios que indica.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Registros de las rutas utilizadas por los camiones, donde sea aplicable el presente decreto.
Forma de control y seguimiento	Control y Seguimiento de las rutas utilizadas por los camiones pesados que le es aplicable el artículo 1 del presente decreto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.51 del ICE.

10.2.52 Norma: Decreto Supremo N°298/1995 y sus modificaciones. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. REGLAMENTA TRANSPORTE DE CARGAS PELIGROSAS POR CALLES Y CAMINOS.

Norma: D.S. N°298/1995 y sus modificaciones. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. REGLAMENTA TRANSPORTE DE CARGAS PELIGROSAS POR CALLES Y CAMINOS.	
Componente/materia:	Vialidad / Transporte de Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de construcción, operación y cierre el Proyecto utilizará sustancias peligrosas tanto para las actividades de relleno, obras civiles, montaje de estructuras, como de la explotación propiamente tal, por lo que para su transporte se cumplirá en todo momento con la normativa vigente.
Forma de cumplimiento	El transporte de combustible estará a cargo de empresas especializadas y normadas, las que contarán con su respectiva Resolución de Calificación Ambiental para acreditar el cumplimiento de este Decreto. Para llevar a cabo el cumplimiento íntegro de este decreto, se indica que, además, el titular exigirá a la empresa prestadora del servicio un contrato entre las partes que exija el cumplimiento del presente decreto. Como también se mantendrá un registro del ingreso y salida de la empresa a cargo del transporte.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contrato con empresa de transportes de combustible que cuente con Resolución de Calificación Ambiental.
Forma de control y seguimiento	Control y Seguimiento del contrato con empresa de transportes la cual deberá contar con Resolución de Calificación Ambiental.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.52 del ICE.

10.2.53 Norma: Resolución N°1/1995, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. “Establece dimensiones máximas a vehículos que indica”.

Norma: Norma: Resolución N°1/1995, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. “Establece dimensiones máximas a vehículos que indica”.	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto requiere durante sus fases la utilización de camiones para el transporte de materiales, insumos y equipos, u otros similares.
Forma de cumplimiento	Se verificará que los camiones utilizados no excedan las dimensiones establecidas por las normas y la ley. En caso de que se requiera exceder estas dimensiones, se exigirá que la empresa a cargo del transporte solicite las debidas autorizaciones a la Dirección de Vialidad e informe oportunamente a Carabineros de Chile.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Obtención del permiso de carga en camiones que exceden las dimensiones y pesos máximos
Forma de control y seguimiento	• Control y Seguimiento de la solicitud de autorización de camiones que exceden las dimensiones y pesos máximos y su posterior aviso oportuno a Carabineros de Chile.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.53 del ICE.

10.2.54. Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°850/1997 del Ministerio de Obras Públicas. Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°15.840/64 y del D.F.L. N°206/60

Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°850/1997 del Ministerio de Obras Públicas. Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°15.840/64 y del D.F.L. N°206/60	
Componente/materia:	Vialidad
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera el transporte de insumos y productos por vías públicas.
Forma de cumplimiento	Se verificará que los camiones utilizados no excedan las dimensiones establecidas por las normas y la ley. En caso de que se requiera exceder estas dimensiones, en cuanto al ancho, largo y alto máximo, se exigirá que la empresa a cargo del transporte solicite las debidas autorizaciones a la Dirección de Vialidad e informe oportunamente a Carabineros de Chile.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del permiso de carga en camiones que exceden las dimensiones en cuanto al ancho, largo y alto máximo.
Forma de control y seguimiento	• Control y Seguimiento de la solicitud de autorización de camiones que exceden las dimensiones en cuanto al ancho, largo y alto máximo y su posterior aviso oportuno a Carabineros de Chile.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.54 del ICE.

10.2.55 Norma: Decreto Supremo N°80/2004 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros. Modifica el

Decreto N° 212, de 1992, reglamento de los servicios nacionales de transporte público de pasajeros y deja sin efecto decreto que indica.

Norma: D.S. N°80/2004 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros. Modifica el Decreto N° 212, de 1992, reglamento de los servicios nacionales de transporte público de pasajeros y deja sin efecto decreto que indica.	
Componente/materia:	Transporte
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción del Proyecto existirá transporte privado de trabajadores a sus respectivos lugares de trabajo.
Forma de cumplimiento	Para el transporte de pasajeros se contratará una empresa externa autorizada para realizar este servicio.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia de la autorización de la empresa a cargo del transporte de pasajeros.
Forma de control y seguimiento	Registro de la copia de la autorización de la empresa a cargo del transporte de pasajeros.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.55 del ICE.

10.2.56 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N° 1/2007, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY DE TRÁNSITO.

Norma: Decreto con Fuerza de Ley N° 1/2007, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY DE TRÁNSITO.	
Componente/materia:	Transporte
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto, se utilizarán vehículos motorizados para el transporte de materia, personas insumos y suministros necesaria para el desarrollo del proyecto. Estos vehículos utilizarán tanto vías públicas como vías privadas de propiedad del titular.
Forma de cumplimiento	Se exigirá que todos los conductores de cualquier tipo de vehículo tengan su licencia vigente y acorde al tipo de vehículo a utilizar. Del mismo modo, los vehículos motorizados que se emplearán con ocasión del Proyecto cumplirán con las características técnicas de construcción, dimensiones y condiciones de seguridad, comodidad, presentación y mantenimiento establecidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Indicador que acredita su cumplimiento	A través de un registro de los conductores, se podrá tener en cuenta las licencias vigentes que se encuentran en el proyecto, de esta forma se asegura que el conductor este con su licencia vigente. Además, se mantendrá un registro de los vehículos con sus respectivas informaciones técnicas. Todos estos registros estarán a disposición de la autoridad.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de los conductores y sus licencias. • Registro de los papeles de los vehículos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.56 del ICE.

10.2.57 Norma: Decreto Supremo N°90/2002 Aprueba nuevo texto y anexos del Capítulo Quinto del "Manual de Señalización de Tránsito

Norma: D.S. N°90/2002 Aprueba nuevo texto y anexos del Capítulo Quinto del "Manual de Señalización de Tránsito"	
Componente/materia:	Transporte
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto, se utilizarán caminos privados, en los que transitarán vehículos motorizados para el transporte de material, personas insumos y suministros necesaria para el desarrollo del proyecto.
Forma de cumplimiento	La señalización y demarcación cumplirá con lo dispuesto en el Capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito y sus Anexos, de acuerdo a sus actualizaciones del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT).
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de instalación de señalética de acuerdo a lo indicado en capítulo 6 del Manual de Señalización de Tránsito y sus anexos.
Forma de control y seguimiento	Registro de la revisión de estado de señalética instalada en caminos internos
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 "Normativa Ambiental Aplicable", Tabla 10.2.57 del ICE.

10.2.58 Norma: Decreto Supremo N° 18/1993 del Ministerio de Obras Públicas

Norma: D.S. N° 18/1993 del Ministerio de Obras Públicas	
Componente/materia:	Transporte
Otros cuerpos legales	Decreto 294/1984 modificado por la Ley 19.171
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto contempla el transporte de insumos durante las fases del proyecto
Forma de cumplimiento	Actualmente se cuenta con romana para pesaje de vehículos de carga, la cual cumple con lo establecido en el presente decreto
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de pesaje de vehículos de carga utilizados por el Proyecto
Forma de control y seguimiento	Copia del registro del pesaje de vehículos de carga utilizados por el Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 "Normativa Ambiental Aplicable", Tabla 10.2.58 del ICE.

10.2.59 Norma: Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud. REGLAMENTO SANITARIO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Norma: D.S. N°594/1999, Ministerio de Salud. REGLAMENTO SANITARIO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO	
Componente/materia:	Instalaciones Eléctricas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.

<p>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</p>	<p>Durante la Fase de Construcción, operación y cierre todas las instalaciones del Proyecto cumplirán con la normativa vigente.</p> <p>Durante la fase de Construcción, la energía eléctrica será provista principalmente desde la red eléctrica existente en la Operación Los Bronces, en sus distintas áreas. Las distintas faenas se conectarán a puntos cercanos de la red existente, sin requerirse nueva infraestructura para estos fines en esta fase del Proyecto.</p> <p>El uso de la energía eléctrica será principalmente para servicios en instalaciones de faena, como iluminación, climatización, entre otros, para el suministro de maquinaria eléctrica en frentes de trabajo, y también para equipos eléctricos, como bombas.</p> <p>En el caso de Los Bronces Subterráneo, durante la construcción del sistema de túneles, se utilizará energía eléctrica para los equipos ventiladores que se irán implementando a medida que avance el desarrollo de los túneles. Además, se considera para el suministro de maquinaria y equipos eléctricos, como los de perforación y fortificación, entre otros.</p> <p>Para aquellas actividades en zonas que no cuenten con suministro eléctrico permanente, se utilizarán equipos electrógenos, de diferentes capacidades, dependiendo la faena a la que sirva. Durante la fase de Operación y Cierre, el suministro eléctrico de Los Bronces Subterráneo se considera seccionar la línea de transmisión eléctrica existente de 66 kV, entre Confluencia y Los Bronces, y conectarla a la ampliación de la subestación eléctrica Confluencia y el patio de mufa de la Plataforma 3.600. A esta sala eléctrica se conectarán dos conductores aislados de 66 kV, que conformarán un doble circuito, uno de ellos instalado por el túnel de acceso de personal, equipos y materiales y el otro instalado por Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, los cuales alimentarán la subestación principal al interior de Los Bronces Subterráneo.</p> <p>Para el caso de la Ampliación del Campamento Pérez Caldera la energía eléctrica será provista desde la nueva subestación eléctrica de 2 MVA proyectada. Para la nueva estación Romana-Los Bronces Intermedia la energía eléctrica será alimentada desde la subestación Confluencia. La nueva estación EB-5A será alimentada desde la subestación Santa Filomena.</p> <p>La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del resto de las operaciones será suministrada a través de la red eléctrica existente en la División Los Bronces.</p>
<p>Forma de cumplimiento</p>	<p>Todas las instalaciones eléctricas consideradas serán presentadas ante la SEC Regional a través de un Instalador autorizado.</p>
<p>Indicador que acredita su cumplimiento</p>	<p>Declaración de las instalaciones que lo requieran ante SEC.</p>
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Mantener un registro de la declaración de las instalaciones eléctricas que lo requieran.</p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles</p>	<p>Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.59 del ICE.</p>

10.2.60 Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°4/1959, modificada por la Ley N°20.726/2014, Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N°1, de Minería de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos.

<p>Norma: Decreto con Fuerza de Ley N°4/1959, modificada por la Ley N°20.726/2014, Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N°1, de Minería de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos.</p>	
<p>Componente/materia:</p>	<p>Instalaciones Eléctricas</p>
<p>Otros cuerpos legales</p>	<p>N/A</p>
<p>Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</p>	<p>Construcción, operación y cierre.</p>

<p>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</p>	<p>Durante la fase de Construcción, la energía eléctrica será provista principalmente desde la red eléctrica existente en la Operación Los Bronces, en sus distintas áreas. Las distintas faenas se conectarán a puntos cercanos de la red existente, sin requerirse nueva infraestructura para estos fines en esta fase del Proyecto. El uso de la energía eléctrica será principalmente para servicios en instalaciones de faena, como iluminación, climatización, entre otros, para el suministro de maquinaria eléctrica en frentes de trabajo, y también para equipos eléctricos, como bombas. En el caso de Los Bronces Subterráneo, durante la construcción del sistema de túneles, se utilizará energía eléctrica para los equipos ventiladores que se irán implementando a medida que avance el desarrollo de los túneles. Además, se considera para el suministro de maquinaria y equipos eléctricos, como los de perforación y fortificación, entre otros. Para aquellas actividades en zonas que no cuenten con suministro eléctrico permanente, se utilizarán equipos electrógenos, de diferentes capacidades, dependiendo la faena a la que sirva.</p> <p>Durante la fase de Operación y Cierre, el suministro eléctrico de Los Bronces Subterráneo se considera seccionar la línea de transmisión eléctrica existente de 66 kV, en Confluencia y en Los Bronces, para conectarla a la ampliación de la subestación eléctrica en Confluencia y al patio de mufa de la Plataforma 3.600 respectivamente. Desde el patio de mufa se conectarán dos conductores aislados de 66 kV, que conformarán un doble circuito, uno de ellos instalado por el túnel de acceso de personal, equipos y materiales y el otro instalado por Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, los cuales alimentarán la subestación eléctrica principal al interior de Los Bronces Subterráneo. Para el caso de la Ampliación del Campamento Pérez Caldera la energía eléctrica será provista desde la nueva subestación eléctrica de 2 MVA proyectada. Para la nueva estación Romana-Los Bronces Intermedia la energía eléctrica será alimentada desde la subestación Confluencia. La nueva estación EB-5A será alimentada desde la subestación Santa Filomena. La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del resto de las operaciones será suministrada a través de la red eléctrica existente en la División Los Bronces.</p>
<p>Forma de cumplimiento</p>	<p>Se presentarán todas las especificaciones técnicas de los Proyectos eléctricos a la SEC, para la instalación y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas de los nuevos edificios y de los edificios dormitorio que serán remodelados, los que cumplirán con lo dispuesto en la presente norma.</p>
<p>Indicador que acredita su cumplimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración Eléctrica interior de las instalaciones. • Certificación de los equipos eléctricos.
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de la tramitación y declaración de las nuevas instalaciones eléctricas. Y control de la certificación de los equipos eléctricos
<p>Referencia al ICE para mayores detalles</p>	<p>Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.60 del ICE.</p>

10.2.61 Norma: Decreto N°327/1998, Ministerio de Minería. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS

<p>Norma: Decreto N°327/1998, Ministerio de Minería. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS</p>	
<p>Componente/materia:</p>	<p>Electricidad</p>
<p>Otros cuerpos legales</p>	<p>N/A</p>
<p>Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</p>	<p>Construcción, operación y cierre.</p>

<p>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</p>	<p>Durante la fase de Construcción, la energía eléctrica será provista principalmente desde la red eléctrica existente en la Operación Los Bronces, en sus distintas áreas. Las distintas faenas se conectarán a puntos cercanos de la red existente, sin requerirse nueva infraestructura para estos fines en esta fase del Proyecto. El uso de la energía eléctrica será principalmente para servicios en instalaciones de faena, como iluminación, climatización, entre otros, para el suministro de maquinaria eléctrica en frentes de trabajo, y también para equipos eléctricos, como bombas. En el caso de Los Bronces Subterráneo, durante la construcción del sistema de túneles, se utilizará energía eléctrica para los equipos ventiladores que se irán implementando a medida que avance el desarrollo de los túneles. Además, se considera para el suministro de maquinaria y equipos eléctricos, como los de perforación y fortificación, entre otros. Para aquellas actividades en zonas que no cuenten con suministro eléctrico permanente, se utilizarán equipos electrógenos, de diferentes capacidades, dependiendo la faena a la que sirva.</p> <p>Durante la fase de Operación y Cierre, el suministro eléctrico de Los Bronces Subterráneo se considera seccionar la línea de transmisión eléctrica existente de 66 kV, en Confluencia y en Los Bronces, para conectarla a la ampliación de la subestación eléctrica Confluencia y al patio de mufa de la Plataforma 3.600 respectivamente. Desde el patio de mufa se conectarán dos conductores aislados de 66 kV, que conformarán un doble circuito, uno de ellos instalado por el túnel de acceso de personal, equipos y materiales y el otro instalado por Túnel de Exploración Los Sulfatos existente, los cuales alimentarán la subestación principal al interior de Los Bronces Subterráneo. Para el caso de la Ampliación del Campamento Pérez Caldera la energía eléctrica será provista desde la nueva subestación eléctrica de 2 MVA proyectada. Para la nueva estación Romana-Los Bronces Intermedia la energía eléctrica será alimentada desde la subestación Confluencia. La nueva estación EB-5A será alimentada desde la subestación Santa Filomena. La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del resto de las operaciones será suministrada a través de la red eléctrica existente en la División Los Bronces.</p>
<p>Forma de cumplimiento</p>	<p>Se presentarán todas las especificaciones técnicas de los Proyectos eléctricos a la SEC, para la instalación y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas de los nuevos edificios y de aquellos que serán remodelados, los que cumplirán con lo dispuesto en la presente norma.</p>
<p>Indicador que acredita su cumplimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración Eléctrica interior de las instalaciones. • Certificación de los equipos eléctricos. • Comunicación a la Superintendencia de la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas.
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la certificación de los equipos eléctricos. • Seguimiento de la comunicación y tramitación de los antecedentes de las nuevas instalaciones interiores.
<p>Referencia al ICE para mayores detalles</p>	<p>Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.61 del ICE.</p>

10.2.62 Norma: Decreto Supremo N°115/2004, modificado por el D.S. N°214/2004, Norma Técnica NCh. Eléctrica N°4/2013, Instalaciones de consumo de baja tensión, Ministerio de Economía, Fomento y reconstrucción

<p>Norma: D.S. N°115/2004, modificado por el D.S. N°214/2004, Norma Técnica NCh. Eléctrica N°4/2013, Instalaciones de consumo de baja tensión, Ministerio de Economía, Fomento y reconstrucción</p>	
<p>Componente/materia:</p>	<p>Instalaciones Eléctricas</p>
<p>Otros cuerpos legales</p>	<p>N/A</p>

Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla el uso de instalaciones eléctricas de consumo en Baja Tensión.
Forma de cumplimiento	El Proyecto cumplirá con las exigencias de seguridad dispuestas en la presente norma, las que se aplicarán al Proyecto en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones de consumo cuya tensión sea inferior a 1000 V.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se contará con el certificado de aprobación de tales equipos que serán utilizados en baja tensión y se declarará a la SEC la puesta en servicio.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento de la certificación de los equipos eléctricos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.62 del ICE.

10.2.63 Norma: Resolución Exenta N°610/1985, PROHIBEUSO DE BIFENILO-POLICLORINADOS (PCB) EN EQUIPOS ELECTRICOS.

Norma: Resolución exenta N°610/1985, PROHIBEUSO DE BIFENILO-POLICLORINADOS (PCB) EN EQUIPOS ELECTRICOS.	
Componente/materia:	Instalaciones Eléctricas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El presente proyecto incluye la utilización de diferentes tipos de equipos eléctricos.
Forma de cumplimiento	El Proyecto considera el uso de insumos para sus equipos eléctricos que no contengan Bifenilos Policlorinados
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los insumos utilizados en los equipos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	Copia del registro de los insumos utilizados en los equipos eléctricos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.63 del ICE.

10.2.64 Norma: Decreto Supremo N°298/2005, APRUEBA REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACION DE PRODUCTOS ELECTRICOS Y COMBUSTIBLES.

Norma: Decreto supremo N°298/2005, APRUEBA REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACION DE PRODUCTOS ELECTRICOS Y COMBUSTIBLES.	
Componente/materia:	Instalaciones Eléctricas
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el proyecto se utilizarán productos eléctricos y combustibles en ambas fases mencionadas. Estos productos se utilizarán en el sistema eléctrico instalado en el proyecto para distintos usos y los combustibles serán utilizados en vehículos, camiones y maquinarias.
Forma de cumplimiento	Certificados de los equipos eléctricos a utilizar por el Proyecto, que acrediten cumplimiento de la normativa vigente.

Indicador que acredita su cumplimiento	Se llevará a cabo un inventario de los productos eléctricos y de combustibles usados y una base de datos con sus respectivas certificaciones que estarán a disposición de las autoridades. En caso de tener que utilizar los artículos descritos, se realizará un seguimiento de los resultados y certificados correspondientes.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario y registros de productos y certificados. • Seguimiento de ensayos y certificados de los productos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.2.64 del ICE.

10.3 Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

10.3.1 Norma: Ley N°20.283. Ministerio de Agricultura. LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL.

Norma Ley N°20.283. Ministerio de Agricultura. LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL.	
Componente/materia:	Bosque Nativo
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto no contempla la intervención de formaciones arbóreas catalogadas como bosque nativo ni bosque nativo de preservación, pero si interviene formaciones vegetacionales catalogadas como xerofíticas.
Forma de cumplimiento	Presentación del respectivo Plan de Trabajo con respecto a la corta de formaciones xerofíticas. También se presentará los contenidos técnicos y ambientales para la aprobación del PAS N°151.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución aprobada del plan de Trabajo con respecto a la corta de formaciones xerofíticas. • Aprobación del PAS N°151.
Forma de control y seguimiento	Resolución de calificación ambiental del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.1 del ICE.

10.3.2 Norma: Decreto Supremo N°82/2011. Ministerio de Agricultura. APRUEBA REGLAMENTO DE SUELOS, AGUAS Y HUMEDALES.

Norma: Decreto Supremo N°82/2011. Ministerio de Agricultura. APRUEBA REGLAMENTO DE SUELOS, AGUAS Y HUMEDALES.	
Componente/materia:	Bosque Nativo
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el presente EIA se contempla la intervención de formaciones vegetacionales xerofíticas.
Forma de cumplimiento	Presentación del respectivo Plan de Trabajo con respecto a la corta de formaciones xerofíticas. También se presentará los contenidos técnicos y ambientales para la aprobación del PAS N°151.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución aprobada del plan de Trabajo con respecto a la corta de formaciones xerofíticas.

	• Aprobación del PAS N°151.
Forma de control y seguimiento	Resolución de calificación ambiental del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.2 del ICE.

10.3.3 Norma: Decreto Supremo N°93/2009. Ministerio de Agricultura. REGLAMENTO GENERAL DE LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL.

Norma: Decreto Supremo N°93/2009. Ministerio de Agricultura. REGLAMENTO GENERAL DE LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL.	
Componente/materia:	Bosque Nativo
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En el presente EIA se contempla la intervención de formaciones vegetacionales xerofíticas.
Forma de cumplimiento	En el presente EIA contempla la intervención de formaciones xerofíticas, por lo que se contempla la tramitación del respectivo PAS el cual considera medidas tanto de tipo ambiental como de protección a recursos como el suelo y el agua.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Resolución aprobada del plan de Trabajo con respecto a la corta de formaciones xerofíticas. • Aprobación del PAS N°151.
Forma de control y seguimiento	Resolución de calificación ambiental del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.3 del ICE.

10.3.4 Norma: Resolución N°133/2005, Ministerio de Agricultura, “ESTABLECE REGULACIONES CUARENTENARIAS PARA EL INGRESO DE EMBALAJES DE MADERA”.

Norma: Resolución N°133/2005, Ministerio de Agricultura, “ESTABLECE REGULACIONES CUARENTENARIAS PARA EL INGRESO DE EMBALAJES DE MADERA”.	
Componente/materia:	Recursos Naturales
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto no contempla la importación de mercaderías peligrosas, ni el desembarque de productos de procedencia extranjera. No obstante, eventualmente durante la fase de construcción, podría requerirse el ingreso de materiales, equipos, insumos, partes y piezas provenientes del extranjero, los cuales cumplirán en todo momento con la normativa vigente.
Forma de cumplimiento	Respecto de los embalajes de madera provenientes del exterior, se verificará que éstos cumplan con las disposiciones establecidas en la Resolución N° 133/2005 y su modificación, en lo que dice relación con el tratamiento de la madera y las marcas de certificación de los tratamientos fitosanitarios. Para ello, se exigirá contractualmente a los contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo las medidas de tratamiento fitosanitario descritas en la

	Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias N°15 (NIMF N°15), que entrega las directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de tratamientos fitosanitarios de embalajes de madera provenientes del exterior. • Registro de fumigación o certificado de cuarentena en caso de que así se haya decretado por el SAG.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de certificación de tratamientos fitosanitarios de embalajes de madera provenientes del exterior. • Control de registro de fumigación o certificado de cuarentena en caso de que así se haya decretado por el SAG.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.4 del ICE.

10.3.5 Norma: Decreto Supremo N°75/2005, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, además, de los Decretos Supremos N°151/06, N°51/08, N°50/08, N°23/09, N°33/11, D.S. N°29/12, D.S. N°41/12, D.S. N°42/12 D.S. N 19/13 D.S. N°52/14 que Oficializan los Procesos de Clasificación de Especies Silvestres Según su Estado de Conservación.

Norma: Decreto Supremo N°75/2005, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, además, de los Decretos Supremos N°151/06, N°51/08, N°50/08, N°23/09, N°33/11, D.S. N°29/12, D.S. N°41/12, D.S. N°42/12 D.S. N 19/13 D.S. N°52/14 que Oficializan los Procesos de Clasificación de Especies Silvestres Según su Estado de Conservación.	
Componente/materia:	Recursos Naturales
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Si bien el Proyecto se desenvuelve en áreas principalmente intervenidas, durante la caracterización ambiental realizada se registraron especies en categoría de conservación en el área de influencia del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto contempla la protección y resguardo de ejemplares de fauna y flora silvestre, realizándose charlas de inducción sobre las especies protegidas de flora y fauna al personal. Prohibición de caza al interior de la fauna. Para evitar que exista afección de fauna, se realizará un Plan de ahuyentamiento de reptiles y micromamíferos (Áreas STP y Los Bronces) y un Plan de Perturbación controlada de Cururos (Área STP). Paras el caso de la flora bajo alguna categoría de amenaza se implementará un Plan de Rescate de bulbosas (<i>Alstroemeria umbellata</i>) y cactáceas (<i>Maihueniopsis ovata</i>) en el Área del STP.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de las charlas de capacitación al personal. • Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega del informe que dé cuenta de las actividades realizadas.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de transectos para la identificación de ejemplares objetivo, con la finalidad de identificar la presencia o ausencia de ejemplares en las áreas perturbadas (ahuyentamiento y perturbación controlada) y sectores aledaños. • Rescate y relocalización de bulbosas (<i>Alstroemeria umbellata</i>) y cactáceas (<i>Maihueniopsis ovata</i>) en el Área del STP.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.5 del ICE.

10.3.6 Norma: Decreto N°68/2009 del Ministerio de Agricultura. “ESTABLECE, APRUEBA Y OFICIALIZA NÓMINA DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS ORIGINARIAS DEL PAÍS”.

Norma: Decreto N°68/2009 del Ministerio de Agricultura. “ESTABLECE, APRUEBA Y OFICIALIZA NÓMINA DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS ORIGINARIAS DEL PAÍS”.	
Componente/materia:	Recursos Naturales
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto contempla el estudio detallado del componente plantas, donde se incluye el estudio de la flora y para ello se ha considerado lo dispuesto en el cuerpo legal mencionado.
Forma de cumplimiento	El Proyecto contempló dentro de los estudios de la componente Plantas, los alcances del presente decreto supremo para efectos de aplicación de la Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
Indicador que acredita su cumplimiento	En el caso de la presencia de especies arbóreas y arbustivas serán clasificadas en conformidad con el D.S. N°68/09 MINAGRI
Forma de control y seguimiento	El listado de especies arbóreas y arbustivas originarias deberá ser difundido y publicado a todos los trabajadores de la faena. Los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores se mantendrán en las oficinas de Anglo American a modo de respaldo en caso de posible fiscalización
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.6 del ICE.

10.3.7 Norma: Decreto Supremo N°484/1990 Ministerio de Educación. “Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospección arqueológicas, antropológicas y paleontológicas”.

Norma: D.S. N°484/1990 Ministerio de Educación. “Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospección arqueológicas, antropológicas y paleontológicas”.	
Componente/materia:	Patrimonio Cultural
Otros cuerpos legales	N/A
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Como resultado de los trabajos de caracterización ambiental, dentro del área de influencia del Proyecto, en relación con el Área Los Bronces Subterráneo, si bien se registraron elementos pertenecientes al patrimonio cultural arqueológico en el área de influencia del Proyecto estos no se encuentran en el área donde se producirán los desplazamientos verticales en superficie que ha determinado el Modelamiento Numérico 3D Abaqus (ver Anexo C4-12 del Capítulo 4 del EIA), Respecto del patrimonio cultural paleontológico, en el área del Proyecto no existen unidades con potencial fosilífero que puedan ser afectadas.
Forma de cumplimiento	En caso de algún hallazgo derivado de las actividades de excavación del Proyecto, se procederá de acuerdo a la normativa
Indicador que acredita su cumplimiento	En caso de algún hallazgo derivado de las actividades de excavación del Proyecto, se procederá de acuerdo a la normativa
Forma de control y seguimiento	En caso de algún hallazgo derivado de las actividades de excavación del Proyecto, se procederá de acuerdo a la normativa
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10 “Normativa Ambiental Aplicable”, Tabla 10.3.7 del ICE.

11. Que, durante el procedimiento de evaluación del EIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

11.1 Compromiso Ambiental voluntario 1

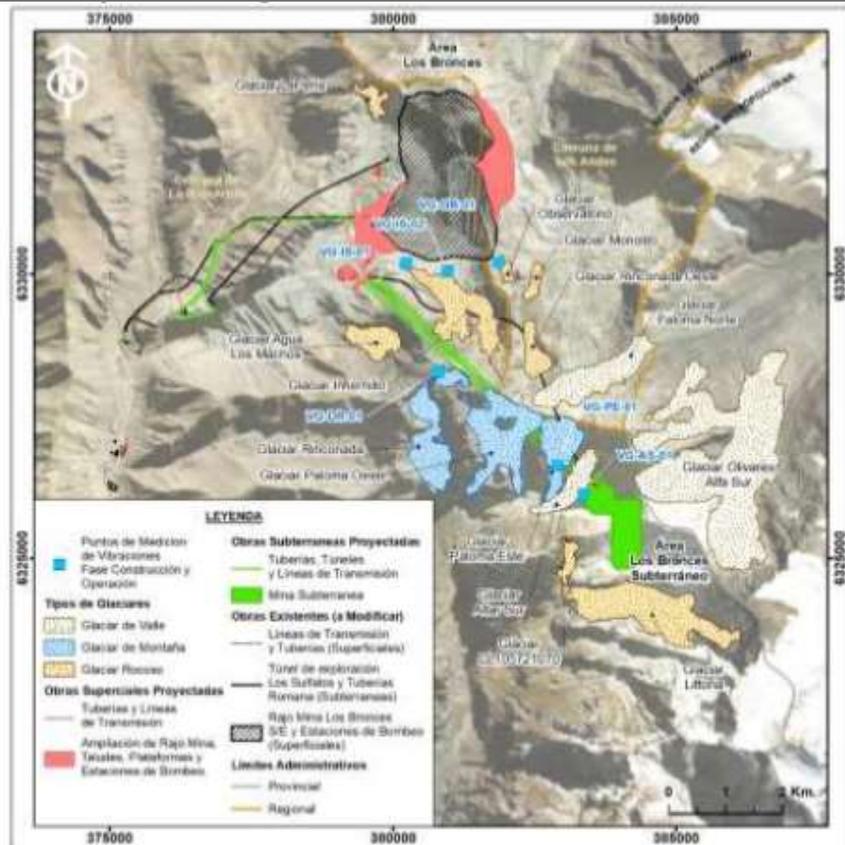
Plan de seguimiento calidad del aire																
Impacto asociado	Impacto CCA-4: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS).															
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción															
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Monitorear la tasa de depositación de MPS en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p>Descripción: Se incluye una estación de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, para monitorear la evolución en el tiempo de este parámetro. Se incluye además la medición de variables meteorológicas.</p> <p>Justificación: Se incorpora una estación de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, a efectos de monitorear el material particulado sedimentable, en consideración a que este parámetro es indicativo de efectos sobre los recursos naturales. En particular se considera la norma Suiza para recursos naturales, la cual de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 4 de este EIA, también es aplicable al recurso glaciar.</p>															
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: La ubicación del punto de medición, se encuentra en la Región Metropolitana, Provincia de Santiago Comuna de Lo Barnechea. Lo anterior, en virtud a la ubicación de la red de estaciones de calidad del aire del Proyecto.</p> <p>A continuación, se presentan las coordenadas UTM, (Datum WGS84 y Huso19 Sur), para la estación de monitoreo que considera el plan de seguimiento.</p> <table border="1" data-bbox="636 1166 1256 1298"> <thead> <tr> <th>Nombre Estación</th> <th>Este (m)</th> <th>Oeste (m)</th> <th>MPS</th> <th>Meteorología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piedra</td> <td>381.128</td> <td>6.323.666</td> <td>x</td> <td>V V; D V; T;</td> </tr> <tr> <td>Corvajal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>H R; P A y P E</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dónde: V V = Velocidad del Viento, D V = Dirección del Viento, T= Temperatura, H R = Humedad Relativa, P A = Presión Atmosférica, P P = Precipitaciones y A N = Altura de Nieve.</p> <p>Forma:</p> <p>Para MPS: Para medir la tasa de depositación de MPS se emplea un sistema de captación en base a recipientes de acero inoxidable, que captan y acumulan el particulado sedimentable. La recolección de la muestra será una vez al mes, dependiendo de las condiciones climáticas. La masa neta de MPS acumulado por mes, se determina mediante análisis gravimétrico.</p> <p>Para las variables meteorológicas: El monitoreo continuo de las variables meteorológicas se efectuará de acuerdo a la metodología indicada por la EPA en el Volume IV: Meteorological Measurements / Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems.</p> <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad del Aire: MPS • Meteorología: Dirección y velocidad del viento, temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación y Altura de Nieve. <p>Oportunidad: durante toda la fase de construcción del proyecto</p>	Nombre Estación	Este (m)	Oeste (m)	MPS	Meteorología	Piedra	381.128	6.323.666	x	V V; D V; T;	Corvajal				H R; P A y P E
Nombre Estación	Este (m)	Oeste (m)	MPS	Meteorología												
Piedra	381.128	6.323.666	x	V V; D V; T;												
Corvajal				H R; P A y P E												

Indicador que acredite su cumplimiento	El MPS debe ser, en promedio anual, menos a 200 mg/m ² día, que corresponde al valor límite de afectación por MPS, para recursos naturales, de acuerdo a la Norma Suiza, “Ordinance on Air Pollution Control”.
Forma de control y seguimiento	Con relación a la frecuencia, los sensores meteorológicos medirán en forma continua cada 5 minutos. El monitoreo de MPS en la estación de Piedra Carvajal será cada 30 días, si las condiciones meteorológicas permiten el acceso a los puntos de monitoreo. Estas condiciones se encuentran asociadas a presencia de nieve fresca, generación de avalanchas y malas condiciones de tiempo que impidan realizar vuelos en helicópteros.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.1 del ICE.

11.2 Compromiso Ambiental Voluntario 2

Compromiso ambiental voluntario Glaciares asociados a vibraciones (Fase de Construcción y Operación)	
Impacto asociado	Impacto CGL-1: Efecto adverso sobre glaciares por variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto. Impacto OGL-1: Efecto adverso sobre glaciares por variaciones en su desplazamiento natural ocasionadas por vibraciones generadas por el Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitorear la evolución de los valores de vibraciones incidentes de los glaciares dentro y fuera del Área de Influencia de Glaciares, asociados a aquellos caracterizados y glaciares en la parte alta de la microcuenca Yerba Loca como compromiso preventivo. Se consideran los glaciares Infiernillo, Altar Sur, Observatorio, Del Rincón, Paloma Este, Paloma Oeste y Littoria. Descripción: Se incorpora un geófono en cada uno de los seis glaciares anteriormente indicados, a modo de registrar la vibración incidente y así verificar las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto. Justificación: la instalación de geófonos en cada uno de los glaciares a monitorear se relaciona con: <ul style="list-style-type: none"> • Infiernillo: asociado a las actividades de tronaduras para la operación del rajo Los Bronces (ampliación poniente). • Observatorio: asociado a las actividades de tronaduras para la operación del rajo Los Bronces (ampliación oriente). • Altar Sur: asociado a las actividades de tronaduras para la explotación de los caserones de Los Bronces Subterráneo. • Del Rincón: por la solicitud de la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental de monitorear glaciares, AAS compromete monitoreo, aunque esté fuera del Área de Influencia y no presente efectos por parte del Proyecto. • Paloma Este y Paloma Oeste: por la solicitud de la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental de monitorear glaciares, AAS compromete monitoreo, aunque estén fuera del Área de Influencia y no presenten efectos por parte del Proyecto. • Littoria: por la solicitud de la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental de monitorear glaciares, AAS compromete monitoreo, aunque este fuera del Área de Influencia y no presente efectos por parte del Proyecto.

<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> El seguimiento se basa en la medición y control de dos parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles medidos de vibraciones en los glaciares con ocasión de tronaduras. • Dinámica del glaciar. <p>El sitio de control corresponde a los glaciares. Infiernillo, Altar Sur, Del Rincón, Paloma Este y Paloma Oeste los que se encuentran ubicados en la microcuenca de La Disputada, en la parte alta de la subsubcuenca Río Blanco de la Región Metropolitana, mientras que Observatorio se ubica en la parte alta de la subsubcuenca Estero Yerba Loca de la Región de Valparaíso.</p> <p>Respecto de los niveles de vibraciones medidos en los glaciares producidas con ocasión de tronaduras, dado que la medición de vibraciones es de tipo puntual y no areal, los siguientes puntos (Coordenadas UTM, WGS84, Zona 19S) son adecuados para representar las condiciones de vibraciones a las que se encontraría sometido el sitio de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VG-IS-01 (380,23 km E; 6.330,2 km N): Punto en el glaciar Infiernillo, cercano a la construcción de los portales de los túneles hacia el Área Los Bronces Subterráneo. El glaciar Infiernillo corresponde al glaciar más próximo a la plataforma de inicio de los túneles, Plataforma de acopio de mineral y de la Fase Oriente del Rajo (más antecedentes en Capítulo 4 del EIA). • VG-IS-02 (380,995 km E; 6.330,04 km N): Punto en el glaciar Infiernillo, cercano a la Fase Oriente del rajo. • VG-AS-01 (383,36 km E; 6.326,12 km N): Punto ubicado al lado Oriente del glaciar Altar Sur (el más cercano a la proyección en superficie de los caserones de la mina subterránea), a 0,3 km de la proyección vertical de los túneles de acceso al Área Los Bronces Subterráneo. • VG-OB-01 (381,86 km E; 6.330,2 km N): Punto en el lado Norte del glaciar Observatorio, que corresponde al glaciar más próximo a la Fase Oriente del rajo. • VG-PE-01 (382,91 km E; 6.326,63 km N): Punto ubicado en el glaciar Paloma Este, de referencia para el glaciar Paloma Oeste. • VG-DR-01 (380,80 km E; 6.328,29 km N): Punto ubicado en el glaciar Del Rincón. • VG-LI-01 (383,25 km E; 6.324,64 km N): Punto ubicado en la zona sur de los caserones, cercano al glaciar Littoria. <p>Cabe decir que las coordenadas indicadas anteriormente son referenciales, debido a la necesaria verificación de una localización que cumpla con la definición de un punto técnicamente adecuado, esto es, un punto fijo donde instalar el geófono; y con las condiciones de seguridad, estabilidad y representatividad necesaria.</p> <p>Respecto del movimiento natural del glaciar, el sitio de control está representado por la superficie de cada uno de los glaciares pertenecientes al área de influencia, cuyos contornos fueron definidos en el Capítulo 3 del EIA, junto con los glaciares más cercanos, fuera del área de influencia.</p>
---	---



Fuente: Elaboración propia.

Forma:

Vibraciones (Velocidad Máxima de Partículas, PPV por sus siglas en inglés): Medición de niveles de vibraciones en geófonos instalados de acuerdo a la ubicación de los puntos VG-IS-01, VF-IS-02, VGAS- 01, VG-OB-01, VG-PE-03, VG-DR-01 y VG-LI-01 indicada anteriormente.

Los geófonos se activarán cuando la velocidad longitudinal, transversal o vertical, supere el valor umbral de activación correspondiente a 0,6 mm/s y que será tal que el valor de PPV resultante sea menor que el valor umbral glaciario calculado (velocidad crítica). Asimismo, el registro se detendrá cuando la velocidad (longitudinal, transversal o vertical) caiga por debajo de dicho umbral durante un cierto periodo de tiempo (a priori, 3 segundos).

El registro obtenido se comparará con la fecha y hora de las tronaduras ejecutadas durante las actividades de operación.

En caso de detectarse problemas de operación los geófonos serán reparados, reemplazados o reacondicionados de manera inmediata de acuerdo a las condiciones de acceso y seguridad que permitan la asistencia de personal calificado.

Dinámica Superficial (Movimiento): Comparación interanual de imágenes satelitales de alta resolución, ortofotos de alta resolución o información LIDAR. El monitoreo de esta variable corresponde a un elemento de referencia a objeto de contar con información respecto cambios en patrón de desplazamiento.

Los parámetros a monitorear corresponden a:

- Niveles de vibraciones: Descriptor de Velocidad Máxima de Partículas (PPV por sus siglas en inglés).
- Dinámica glaciario: Deformación/Velocidades de movimiento superficial (unidades cm/día, metros/año).

Oportunidad: Durante las fases de operación y construcción del Proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informe compilado de seguimiento en forma anual que especifique, por un lado, las cargas explosivas y ubicaciones de todas las tronaduras realizadas y, por otro, reportes de vibraciones y dinámica de cada uno de los glaciares.
Forma de control y seguimiento	<p>El seguimiento de las vibraciones se realizará en forma semi continua en base a geófonos, asociados a las actividades de construcción y operación que impliquen la realización de tronaduras (siempre y cuando las condiciones meteorológicas, de acceso y de seguridad así lo permitan, considerando que en la zona se pueden generar riesgos asociados a nieve fresca, avalanchas y malas condiciones de tiempo). Por su parte, el seguimiento de la dinámica del glaciar se realizará anualmente.</p> <p>Sumado a lo anterior, en caso detectarse una desviación significativa en el plan de monitoreo anual (superación de los umbrales), se activará un plan de acción a partir de lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> Informar a la autoridad de la situación detectada en un plazo no superior a 7 días corridos desde la descarga, procesamiento y análisis de los datos que permitan constatar la superación constatación del evento. Realizar un análisis de causas (exógenas y endógenas) a la autoridad en un plazo no superior a 3 meses. En caso de identificarse causas atribuibles al Proyecto se adoptarán medidas correctivas en conjunto con la autoridad en un plazo no superior a 6 meses desde el cierre del análisis de causas (b)
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.2 del ICE.

11.3 Compromiso Ambiental Voluntario 3

Plan de Seguimiento Voluntario de Glaciares blancos asociado a depositación de MPS	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p>La Dirección General de Agua a través de oficio Ord. N° 99, de 3 de diciembre de 2021, se pronunció sobre el presente seguimiento voluntario observando lo siguiente:</p> <p><i>“Para entender la influencia en la variación del albedo de una superficie de nieve con adición de BC, es necesario entender en qué concentraciones se encuentra el BC. El titular se refiere al consumo de combustible de la ciudad de Santiago y concluye directamente que las emisiones de BC de parte de Los Bronces corresponderían al 0,6% de lo emitido por la ciudad de Santiago, sin explicar cómo se realizó la conversión de consumo de combustible a emisiones.</i></p> <p><i>Se solicita al titular, reportar en el informe de seguimiento de la componente glaciar, a qué cantidad de BC corresponde este 0,6%, a modo de registro en cuanto a cuáles son las emisiones de este contaminante atmosférico de parte del caso base de Los Bronces. Coherentemente, se reitera incorporar el monitoreo de BC en el plan de seguimiento voluntario (ORD_44_DGA del 01 de Julio de 2021), considerando la relevancia que tiene la depositación de carbono negro en la superficie de los glaciares descubiertos y la incertidumbre que aún existe sobre la posible afectación en glaciares de parte de las emisiones de carbono negro producidas por las operaciones actuales y futuras. Respecto al monitoreo solicitado, este deberá ser al menos mensual en la temporada estival, y bimensual o trimestral en época invernal en los glaciares La Paloma Oeste, Del Rincón, y Altar Sur, realizando del MPS depositado en el manto de nieve y en los colectores con el fin de estudiar la procedencia del MPS contenido en estos. Considerar el estudio de elementos mayores, elementos menores, elementos</i></p>

traza, aerosoles y factores de enriquecimiento. Incluir técnicas y métodos pertinentes de ser necesario para complementar el estudio. Es de gran importancia trabajar con referencias locales de elementos presentes en la corteza para definir si el MPS depositado en los glaciares tiene un origen cristal o si difiere de los materiales que los rodean; y mediciones de carbono negro con aethelometro portátil y DRX para el material particulado captado por los colectores, con la finalidad de conocer las concentraciones del hollín contenido en el receptor. Complementar la información con modelos de viento y plumas de dispersión.

Adicionalmente, se solicita actualizar el modelo SNICAR (respuesta a la observación 29 de la adenda extraordinaria) de BC, utilizando los valores de albedo para superficies de nieve vieja y seca con detritos, y de nieve vieja y húmeda con detritos (Cuffey & Paterson, 2010), lo cual deberá ser reportado a la Autoridad en el primer informe de seguimiento ambiental.

4. Se entiende que no es posible instalar geófonos sobre hielo y se acoge descargos al respecto. Por otra parte, el titular deberá mantener el monitoreo con geófonos en los glaciares propuestos fuera del área de influencia de manera continua durante todo el proyecto, sin condicionar su continuidad a que se observen variaciones en el monitoreo. Adicionalmente, se requiere que se informe a la DGA en forma al menos trimestral del registro completo de tronaduras realizadas por el proyecto, estos registros deben al menos poseer fecha, hora, coordenadas de la tronadura (WGS84) y tamaño de la carga explosiva.

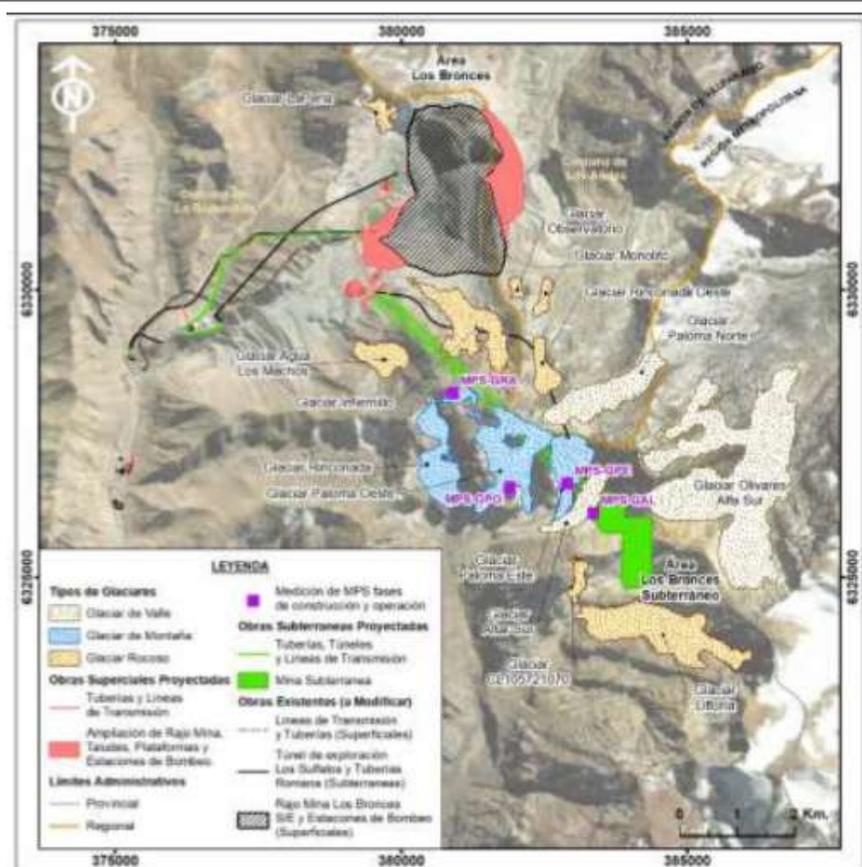
5. Respecto a la reportabilidad del informe de seguimiento por concepto de las vibraciones provocadas por tronaduras, se solicita al titular que cada reporte compare los resultados obtenidos con el PPV (peak particle velocity) correspondiente al umbral de la tronadura que no debe ser superado.

6. En la figura ADE-35-1, dónde se presenta la variabilidad de los datos de MPS registrados, se observa que la desviación estándar de Paloma Norte (PN) y Esmeralda (E) se encuentran sobre el umbral del 50% del impacto significativo pero que el promedio histórico de los datos no muestra la real depositación de casos extremos

En este sentido, se solicita que se instalen los colectores de MPS comprometidos en los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste de manera que estén en funcionamiento durante la construcción, operación y cierre del proyecto. Adicionalmente se solicita instalar albedómetros en los mismos glaciares comprometidos y para el periodo antes mencionado. Esto último, es fundamental para el monitoreo de la variación de albedo puntual sobre glaciares a través del tiempo, además de complementar el cálculo de albedo distribuido en base a imágenes satelitales. Se exige que la recaudación de los datos de las mediciones de albedo puntual sea mensual y por un periodo anual siempre y cuando las condiciones meteorológicas lo permitan (en cuyo caso se deberán presentar los respaldos adecuados para justificar la falta de monitoreo por condiciones meteorológicas). El reporte de los datos de albedo catastrados debe ser notificado anualmente a la DGA, presentando un análisis de forma estacional, invierno (mayo-agosto) y verano (septiembre-abril). Asimismo, se solicita informar sobre la ocurrencia de una variabilidad mayor a la del 15% de albedo.

Objetivo: Monitorear la evolución de los glaciares cubiertos y descubiertos fuera del Área del Área de Influencia de Glaciares y Calidad del Aire, asociados a glaciares en la parte alta de la microcuenca Yerba Loca como

	<p>compromiso preventivo. Se consideran los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste y el MPS incidente en cada glaciar.</p> <p><u>Descripción:</u> Se realizarán los siguientes monitoreos asociados a los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de un colector de polvo pasivo en el glaciar Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y glaciar Paloma Oeste y análisis químico de las muestras obtenidas. • Monitoreo de variaciones geométricas (área y longitud) y complementariamente variación de volumen interanual de los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste, mediante el análisis de vuelos LIDAR complementado con ortofotos de alta resolución. • Monitoreo de reflectancia (o albedo) según análisis de imágenes satelitales (Landsat 8, Sentinel 2 u otra similar). <p><u>Justificación:</u> Se considera el monitoreo voluntario de los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste, en virtud de lo solicitado por la autoridad y teniendo presente que ello permite disponer de una red complementaria a la de División Andina de CODELCO. El monitoreo propuesto permitirá conocer la evolución de estos glaciares (Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste) que corresponden a los glaciares más cercanos, fuera del área de influencia y su relación con el MPS incidente.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> El sitio de control corresponde a los glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste ubicados en la cuenca alta del estero Yerba Loca, Comuna Lo Barnechea, Región Metropolitana.</p> <p>El seguimiento se basa en la medición y control de tres parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasa de depositación de material particulado sedimentable (mg/m²-día). • Geometría del glaciar. • Reflectancia de la superficie descubierta del glaciar. <p>Respecto de la tasa de depositación de material particulado sedimentable, en los glaciares mencionados (correspondientes a los sitios de control), se instalará un colector de polvo en las proximidades de los siguientes puntos (Coordenadas UTM, WGS84, Zona 19S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • MPS-GRA (380,9 km E; 6.328,2 km N): Sector representativo de la zona descubierta del glaciar Del Rincón. • MPS-GAL (383,36 km E; 6.326,12 km N): Punto ubicado al lado Oriente del glaciar Altar Sur (el más cercano a la proyección en superficie de los caserones de la mina subterránea), a 0,3 km de la proyección vertical de los túneles de acceso al Área Los Bronces Subterráneo. • MPS-GPE (382,9 km E; 6.326,631 km N): Sector representativo de la zona descubierta del glaciar Paloma Este • MPS_GPO (381,9 km E; 6.326,6 km N): Sector representativo del glaciar Paloma Oeste. <p>Cabe mencionar que las coordenadas indicadas anteriormente son referenciales, debido a la necesaria verificación de una localización que cumpla con las condiciones de seguridad, estabilidad y representatividad necesaria.</p> <p>Respecto de las características geométricas y de la reflectancia, el sitio de control está representado por la superficie descubiertas de los glaciares Del Rincón, Altar Sur y Paloma Este y Paloma Oeste.</p>



Forma:

MPS: Monitoreo de Material Particulado Sedimentable a través de la instalación de colectores de polvo pasivos y análisis químico de las muestras obtenidas.

Características geométricas (Área y longitud): Seguimiento de los cambios interanuales mediante el análisis de vuelos LIDAR complementado con ortofotos de alta resolución.

Características geométricas (Volumen): Seguimiento de la variación de volumen interanual a través de una comparación de Modelos de Elevación Digital (MED).

Reflectancia: Monitoreo según análisis de imágenes satelitales (Landsat 8, Sentinel 2 u otra similar).

Oportunidad: Durante las fases de construcción y operación del Proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento	Para el monitoreo voluntario de MPS sobre glaciares, se considera un nivel preventivo de depositación de MPS asociado a un aumento del 30% en el estadístico anual respecto a los niveles basales (sumado al aporte estimado del Proyecto) presentados en estaciones La Paloma, Mirador La Paloma, Sulfatos y Piedra Carvajal.
Forma de control y seguimiento	<p>El monitoreo de MPS se realizará mensualmente durante el período de deshielo, sujeto a condiciones de seguridad y meteorología, y con una entrega anual de los resultados a la autoridad competente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La estimación de la variación areal de los glaciares se realizará de forma anual, a finales del período de estiaje, mediante el análisis de vuelos LIDAR complementado con ortofotos de alta resolución. • La estimación de la variación de volumen interanual se efectuará a través de una comparación de Modelos de Elevación Digital (MED).

	<ul style="list-style-type: none"> • El monitoreo de la reflectancia y albedo de los glaciares se efectuará mensualmente en el periodo de deshielo, de cada año siempre que se cuente con la imagen satelital correspondiente y esta sea apta para el análisis requerido. <p>Las medidas y métodos anteriormente expuestos se incorporarán en un informe de seguimiento anual, emitido a los organismos competentes, estando éstos a disposición del SMA., en caso de requerir su revisión.</p> <p>Cabe mencionar que en el caso de que los resultados de seguimiento preventivo de depositación de MPS, presenten un aumento del 30% en el estadístico anual, respecto a los niveles basales (sumado al aporte estimado del Proyecto) se activará un Plan de Acción.</p> <p>Este Plan de Acción se establece que en caso de detectarse una desviación significativa respecto de la variable de seguimiento, se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se gatille la Alerta Temprana (referencia a la respuesta a la consulta 35 de la presente Adenda Extraordinaria) se informará a la autoridad de la situación detectada y aumentar el número de puntos de colectores para mejorar la obtención de datos. Durante esta etapa el monitoreo intensivo se mantendrá hasta una reevaluación de datos que permita volver a la situación de monitoreo original. El plazo se mantendrá por un plazo de 2 años desde el evento de superación del umbral de referencia. <p>Cuando se alcance el 50% del umbral de referencia, en cualquier estación de monitoreo, se activará el Plan de Contingencia que contempla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a la Autoridad una vez constatada la superación del umbral de referencia. <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis de causas (exógenas y endógenas) <p>En caso de identificarse causas atribuibles al Proyecto adoptar medidas correctivas en conjunto con la autoridad.</p> <p>La Subsecretaria de Medio Ambiente, a través de oficio Ord. N°214469 del 25 de noviembre de 2021, se pronunció sobre este compromiso voluntario solicitando lo siguiente:</p> <p><i>“Glaciares</i> <i>De acuerdo a lo señalado en la respuesta 111 y en la tabla ADE-159-1: plan de Seguimiento Voluntario de glaciares asociado a depositación de material particulado sedimentable (fases de construcción, operación y cierre) de la Adenda Complementaria Extraordinaria, se solicita incorporar en la sección “Forma de control y seguimiento” que el informe será enviado a la Secretaria Regional Ministerial de Medio Ambiental de la Región Metropolitana de Santiago, para toma de conocimiento”</i></p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.3 del ICE.

11.4 Compromiso ambiental voluntario 4

Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire	
Impacto asociado	Impacto OCA-4: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS).

Fase del Proyecto a la que aplica	Operación															
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Monitorear la tasa de depositación de MPS en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p>Descripción: Se incluyen dos estaciones de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, para monitorear la evolución en el tiempo de este parámetro. Se incluye además la medición de variables meteorológicas.</p> <p>Justificación: Se incorporan estaciones de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, a efectos de monitorear el material particulado sedimentable, en consideración a que este parámetro es indicativo de efectos sobre los recursos naturales. En particular se considera la norma Suiza para recursos naturales, la cual de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 4 de este EIA, también es aplicable al recurso glaciar.</p>															
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: La ubicación de los puntos de medición, se encuentran en la Región Metropolitana, Provincia de Santiago Comuna de Lo Barnechea. Lo anterior, en virtud a la ubicación de las estaciones de calidad del aire del Proyecto.</p> <p>A continuación, se presentan las coordenadas UTM, (Datum WGS84 y Huso19 Sur), para las estaciones de monitoreo que considera el plan de seguimiento</p> <table border="1" data-bbox="613 1024 1279 1236"> <thead> <tr> <th>Nombre Estación</th> <th>Este (m)</th> <th>Oeste (m)</th> <th>MPS</th> <th>Meteorología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sulfatos</td> <td>384.261</td> <td>6.324.500</td> <td>x</td> <td>VV;DV;T; HR;PA;PPyAN</td> </tr> <tr> <td>Piedra Carvajal</td> <td>381.128</td> <td>6.323.666</td> <td>x</td> <td>VV;DV;T; HR;PAyPP</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dónde: V V = Velocidad del Viento, D V = Dirección del Viento, T= Temperatura, H R = Humedad Relativa, P A = Presión Atmosférica, P P = Precipitaciones y A N = Altura de Nieve.</p> <p>Forma:</p> <p>MPS - Monitoreo de Material Particular Sedimentable: Para medir la tasa de depositación de MPS se emplea un sistema de captación en base a recipientes de acero inoxidable, que captan y acumulan el particulado sedimentable. La recolección de la muestra será una vez al mes, dependiendo de las condiciones climáticas. La masa neta de MPS acumulado por mes, se determina mediante análisis gravimétrico.</p> <p>Para las variables meteorológicas: El monitoreo continuo de las variables meteorológicas se efectuará de acuerdo a la metodología indicada por la EPA en el Volume IV: Meteorological Measurements / Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems.</p> <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad del Aire: MPS. • Meteorología: Dirección y velocidad del viento, temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación y Altura de Nieve. <p>Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto.</p>	Nombre Estación	Este (m)	Oeste (m)	MPS	Meteorología	Sulfatos	384.261	6.324.500	x	VV;DV;T; HR;PA;PPyAN	Piedra Carvajal	381.128	6.323.666	x	VV;DV;T; HR;PAyPP
Nombre Estación	Este (m)	Oeste (m)	MPS	Meteorología												
Sulfatos	384.261	6.324.500	x	VV;DV;T; HR;PA;PPyAN												
Piedra Carvajal	381.128	6.323.666	x	VV;DV;T; HR;PAyPP												
Indicador que acredite su cumplimiento	El MPS debe ser, en promedio anual, menor a 200 mg/m ² día, que corresponde al valor límite de afectación por MPS, para recursos naturales, de acuerdo a la Norma Suiza, denominada “Ordinance on Air Pollution Control”.															

	El titular enviará semestralmente un informe a la SMA durante la fase de operación, dando cuenta del cumplimiento del monitoreo de la tasa de depositación de MPS en la cuenca alta del estero Yerba Loca.
Forma de control y seguimiento	En relación a la frecuencia, los sensores meteorológicos medirán en forma continua cada 5 minutos. El monitoreo de MPS en las estaciones de Piedra Carvajal, La Paloma y Sulfatos será cada 30 días, si las condiciones meteorológicas permiten el acceso a los puntos de monitoreo. Estas condiciones se encuentran asociadas a presencia de nieve fresca, generación de avalanchas y malas condiciones de tiempo que impidan realizar vuelos en helicópteros.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.4 del ICE.

11.5 Compromiso ambiental voluntario 5

Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología																						
Impacto asociado	Impacto OHIG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por la operación de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.																					
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación																					
Objetivo, descripción y justificación	<p>La Dirección General de Aguas, a través de oficio Ord 99, de 3 de diciembre de 2021, se pronunció respecto del presente monitoreo, precisando las siguientes consideraciones:</p> <p>“(…)</p> <p>i. <i>Se solicita al titular señalar el nombre, coordenada, perfil estratigráfico y de habilitación de los piezómetros y pozos que serán utilizados para medir niveles y calidad de agua en la cuenca alta de Yerba Loca. Se recuerda al titular que el seguimiento ambiental del componente agua debe seguir las instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento (Res. Exenta 894/2019).</i></p> <p>ii. <i>Se solicita al titular incorporar en la cabecera del estero Yerba Loca los siguientes puntos de monitoreo, habilitados en la UH-3, de acuerdo con lo indicado en las siguientes tabla y figura. (el pozo 2 no será parte del monitoreo, en su reemplazo se deberá construir un pozo en la ubicación del pozo 2b).</i></p> <table border="1" data-bbox="695 1714 1203 2045"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>UTM Este (m)</th> <th>UTM Norte (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pozo 1</td> <td>384.390</td> <td>6.324.859</td> </tr> <tr> <td>Pozo 2</td> <td>383.385</td> <td>6.324.804</td> </tr> <tr> <td>Paloma baja</td> <td>382.179</td> <td>6.326.016</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos bajo</td> <td>382.534</td> <td>6.323.649</td> </tr> <tr> <td>Pozo 2b*</td> <td>383.902</td> <td>6.324.976</td> </tr> <tr> <td>Pozo 3</td> <td>383.421</td> <td>6.325.962</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Pozo 2b es nueva posición de pozo 2.</p>	Nombre	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Pozo 1	384.390	6.324.859	Pozo 2	383.385	6.324.804	Paloma baja	382.179	6.326.016	Sulfatos bajo	382.534	6.323.649	Pozo 2b*	383.902	6.324.976	Pozo 3	383.421	6.325.962
Nombre	UTM Este (m)	UTM Norte (m)																				
Pozo 1	384.390	6.324.859																				
Pozo 2	383.385	6.324.804																				
Paloma baja	382.179	6.326.016																				
Sulfatos bajo	382.534	6.323.649																				
Pozo 2b*	383.902	6.324.976																				
Pozo 3	383.421	6.325.962																				



- i. *Se solicita al titular agregar un pozo de monitoreo para el monitoreo de niveles de agua subterránea, aguas abajo del piezómetro Paloma bajo. Esto permitirá obtener mediciones directas de nivel y corroborar los datos del piezómetro.*
- i. *Se solicita al titular instrumentar los pozos P1, P2 y el pozo adicional solicitado en este documento, de manera de tener datos continuos de nivel. El rescate de los datos, al igual que para los piezómetros deberá ser de forma mensual.*

El Servicio Nacional de Geología y Minería, a través de oficio Ord. N° 2374, de 23 de noviembre de 2021, se refiero a este seguimiento voluntario, precisando lo siguiente:

“(…)

*Respecto al **Plan de Seguimiento Ambiental de la Componente Hidrogeológica**, que permitirá un control de la calidad y estabilidad del dominio primario, el cual ha sido descrito en Adenda Complementaria Extraordinaria, en las tablas: TABLA ADE-71-1: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Construcción y TABLA ADE-71-2: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Operación; este Servicio se pronuncia conforme. Relacionado con este punto se establecen las siguientes exigencias:*

- a. *Se debe actualizar y revisar periódicamente el catastro de glaciares de roca presentes en la subsubcuenca de Yerba Loca, teniendo en cuenta el nuevo catastro de glaciares de la DGA u otros estudios. Lo anterior, con el objeto de cuantificar con información actualizada el aporte de dichas crioformas en los recursos de agua subterránea.*
- b. *Los informes y archivos digitales del nuevo modelo y sus actualizaciones periódicas deberán ser enviados al Sernageomin para su revisión y ajustes correspondientes, así como a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA).*
- c. *Con respecto al compromiso voluntario, donde menciona que “(…) se compromete también la construcción de dos pozos profundos en el sector de la cabecera de la Q. Chorrillos del Plomo (…)”, se propone que al menos uno de estos pozos (Pozo N°1 y Pozo N° 2) se ubique en la UH1a correspondiente a los sedimentos aluviales presentes en el estero Yerba Loca. Con ello se podrá medir en ese punto el nivel estático, y realizar muestreos hidrogeoquímicos e isotópicos que permitan caracterizar el acuífero presente en esa unidad hidrogeológica, calibrar los modelos numéricos y monitorear las distintas variables ambientales asociadas a la componente hidrogeológica.”*

Objetivo: Asegurar un control y seguimiento de cualquier eventual afectación a la calidad y estabilidad del dominio primario.

A su vez, registrar los niveles de aguas subterráneas, análisis de calidad del agua subterránea y superficial; aforo de caudal subterráneo e isotopía de aguas subterráneas.

	<p><u>Descripción:</u> Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la galería superior a través de obtención de testigos de roca.</p> <p>Control de niveles y calidad de agua subterránea en cuenca alta de Yerba Loca. Control de calidad de aguas subterráneas y aforo de caudal en estación DGA estero Yerba Loca en Piedra Carvajal y control piezométrico, calidad de aguas subterráneas e isotopía del sector de la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo</p> <p><u>Justificación:</u> Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la galería superior de la Fase Subterránea, a través de obtención de testigos de roca. Control de niveles, calidad de agua subterránea e isotopía, desde sondajes superficiales en cuenca alta de Yerba Loca y en la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo. Control de calidad de aguas superficiales y aforo de caudal en estación DGA estero Yerba Loca en Piedra Carvajal.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testigo proveniente de galería superior de la mina subterránea (que corresponde a la obra a mayor altura (msnm) de la mina subterránea). • Piezómetro sector Paloma baja: UTM-GSW84, E: 382.179 N: 6.326.016 y piezómetro sector Sulfatos bajo: UTM-GSW84, E: 382.534 N:6.323.649, Pozo N°1 E 384.390; N 6.324.859, Pozo N°2 E 383.902; N 6.324.976, Pozo N°3 E 383.421; N 6.325.962. • Caudales y calidad de agua superficial: aforo concurrente y muestreo de calidad en Estación de monitoreo superficial DGA en Estero Yerba Loca, sector Piedra Carvajal y y punto E-5 (pertenece a los puntos de monitoreo superficial). • Cabecera de la Q. Chorrillos del Plomo • Túnel y sector de caserones en todo el sector ubicado bajo la cuenca del estero Yerba Loca: monitoreo de afloramientos <p><u>Forma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testigo de roca: Obtención de testigo de roca y caracterización geológica y geotécnica. • Niveles y calidad de agua subterránea: Registro y medición en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. Nivel de aguas subterránea en piezómetros Paloma baja y Sulfatos bajo. • Caudales y calidad de agua superficial: Muestreo calidad de aguas en sector de Piedra Carvajal y aforo de caudal. • Registro y medición de la calidad del agua subterránea, isotópica y piezométrica en la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo. <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testigos de roca: Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la galería superior, que den cuenta que la mina subterránea permanece en el dominio primario. • Niveles de agua subterránea • Aguas Superficiales y subterránea: en todos los puntos muestreo estacional y análisis de los parámetros físicos pH, conductividad eléctrica, iones mayores, As, Cu, Fe, Mo, F, Mn, Sulfatos,, isotopía (2H y 3H y O18) y todos los parámetros necesarios para realizar el balance iónico. • Aforo de caudal en sector Piedra Carvajal y punto E-5. • Túnel y sector de caserones en todo el sector ubicado bajo la cuenca del estero Yerba Loca: En caso de existir afloramientos, estos deberán ser aforados y se deberá hacer el mismo análisis de calidad de agua mencionado anteriormente

		<u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento		<p>Los valores de referencia con los cuales se comparará corresponden a:</p> <p><u>Calidad y estabilidad del dominio primario:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener, durante la operación testigos y un modelo geotécnico que cumplan con al menos 2 de los 3 criterios de definición de primario, el que debe ser comparado con el límite entre los dominios primario y secundario actual: <ul style="list-style-type: none"> o Ausencia de degradación o Ausencia de hidróxidos (limonitas) o Baja frecuencia de fractura ($ff \leq 3$): <p><u>Calidad agua superficial y subterránea:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando que las aguas subterráneas en Yerba Loca Alta no cumplen actualmente NCH 1333 u otra de referencia por estar sobre cuerpo mineralizado, que induce drenaje ácido natural de roca en el área, se utilizará como indicador los rangos registrados en ocasión de la Línea de Base de Calidad de Agua Subterránea. • Considerando que las aguas superficiales en Yerba Loca Alta no cumplen actualmente NCH 1333 u otra de referencia por estar sobre cuerpo mineralizado, que induce drenaje ácido natural de roca en el área, se usara como referencia los valores de línea de base, considerando la alta estacionalidad presente en cada parámetro. <p><u>Nivel de agua subterránea:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Paloma Baja: Se considera el rango de variación de niveles en el periodo de deshielo, entre noviembre y diciembre. • Sulfatos Bajo: Se considera el promedio del nivel registrado para el periodo de estío y el promedio de nivel registrado para el periodo de acumulación. <p><u>Flujo en Estación Piedra Carvajal:</u> Se considerará como referencia los flujos monitoreados en la estación Piedra Carvajal, considerando un rango para el período de acumulación (mayo a octubre) y otro para el período de deshielo (noviembre a abril).</p> <p>Informe consolidado de seguimiento en forma anual.</p> <p><u>Muestro piezométrico, calidad de aguas subterráneas e isotopía</u></p> <p>Se considera el muestreo piezométrico, de calidad de aguas subterráneas e isotopía en el sector de la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo en dos pozos de muestreo los cuales estarán a una profundidad tal que permita el muestreo de la UH-3.</p> <p><u>Modelo hidrogeológico (WEAP y GWV)</u></p> <p>Se actualizará periódicamente cada 2 años durante los primeros 4 años a partir del inicio de la construcción de las obras subterráneas, y dependiendo de los resultados alcanzados, fundamentalmente se podrá aumentar el período de actualización a 5 años.</p> <p>Los informes y archivos digitales del modelo y sus actualizaciones periódicas deberán ser enviados al Sernageomin para su revisión y ajustes correspondientes, así como a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA).</p>
Forma de control y seguimiento		<ul style="list-style-type: none"> • Testigo de roca: Cada vez que se finalice con la construcción de una galería superior, se realizará un informe geotécnico, que formará parte de la entrega anual a la autoridad.

	<ul style="list-style-type: none"> Niveles y calidad de agua subterránea: Anualmente, se realizará el rescate de datos provenientes de piezómetros ubicados en sector alto de Yerba Loca, mediante de sistema datalogger. <p>Respecto a Calidad del Agua, se realizará un monitoreo estacional (a excepción de la época invernal, ya que la altura de nieve impide el ingreso a los puntos de monitoreo).</p> <ul style="list-style-type: none"> Caudales y calidad de agua superficial: Anualmente, se realizará el rescate de datos provenientes Estación de Monitoreo DGA en Piedra Carvajal, mediante de sistema datalogger. Respecto a Calidad del Agua, se realizará un monitoreo estacional en la misma estación DGA (a excepción de la época invernal, ya que la altura de nieve y congelamiento del cauce impide toma de muestra). <p>Finalmente, para efectos de dar un seguimiento integrado a toda la información de aguas superficial y subterráneas comprometidas voluntariamente en el plan de seguimiento, se actualizará el modelo hidrogeológico numérico que representa las UH-1 y UH-2 en la zona de la parte alta de la subsubcuenca del estero Yerba Loca, y sus flujos correspondientes. Junto con ello se hará entrega de los reportes de resultados de los monitoreos realizados en la cabecera de la Quebrada Chorillos del Plomo.</p> <p>El modelo hidrogeológico (WEAP y GWV) se actualizará periódicamente cada 2 años durante los primeros 4 años a partir del inicio de la construcción de las obras subterráneas, y dependiendo de los resultados alcanzados, fundamentalmente se podrá aumentar el período de actualización a 5 años, a menos que la autoridad se pronuncie por mantener el período inicialmente propuesto.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.5 del ICE.

11.6 Compromiso ambiental voluntario 6

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Geomorfología	
Impacto asociado	Impacto OGEM-1: Activación de procesos morfodinámicos por descensos en superficie a causa de las obras del Proyecto bajo la cuenca alta del estero Yerba Loca.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Monitorear posibles cambios en la superficie asociado al Proyecto, respecto de la geomorfología, a efectos verificar las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto.</p> <p><u>Descripción:</u> Seguimiento de variaciones de las geoformas asociadas a la proyección superficial de los caserones, en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. El plan de monitoreo considera la obtención de información a partir de: a) Mediciones Geodésicas: En puntos de interés morfodinámicos que permitan comparar los cambios en las cotas superficiales en las zonas identificadas con mayor susceptibilidad a procesos de remociones en masa; b) Datos topográficos de elevación: análisis de modelos digitales de elevación que permitan interpretar las distintas geoformas y su dinámica en el área.</p> <p><u>Justificación:</u> las mediciones geodésicas y los datos topográficos de elevación, permitirán monitorear que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p>

<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> Potencial área de desplazamiento vertical en superficie, dada por la proyección de la explotación de caserones determinada en el “Modelamiento Numérico 3D Abaqus, Área Los Bronces Subterráneo”, presentado en el Anexo C4-12 del Capítulo 4 del EIA</p> <p>Las coordenadas en WGS-84, del área a monitorear se presentan en la siguiente Tabla.</p> <table border="1" data-bbox="683 463 1214 667"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>Coordenada Este</th> <th>Coordenada Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>382.500</td> <td>6.327.000</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>384.200</td> <td>6.327.000</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>384.500</td> <td>6.325.000</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>384.500</td> <td>6.324.600</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>382.500</td> <td>6.324.600</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Forma:</u> El método considera realizar un análisis de las diferencias de cotas topográficas obtenidas a partir de los modelos digitales de elevación para el período considerado, a partir del cual se realizará una interpretación desde el punto de vista de la dinámica geológica, geomorfológica y riesgos geológicos y geomorfológicos. Dicho análisis será contrastado con los resultados esperados para el área en términos de desplazamiento a partir de lo establecido en el “Modelamiento Numérico 3D Abaqus Área Los Bronces Subterráneo”, presentado en el Anexo C4-12 del Capítulo 4 del EIA.</p> <p>El parámetro a monitorear corresponde a la variación de las cotas superficiales en las geoformas asociadas a la proyección superficial de los caserones, en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, y su mantención dentro de los parámetros de desequilibrio natural existentes (Subsidence at southern Andes volcanoes induced by the 2010 Maule, Chile earthquake, Pritchard et.al. Nature Geoscience July 2013). El plan de monitoreo considera la obtención de información a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediciones geodésicas. • Modelos digitales de elevación. <p><u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de operación del Proyecto.</p>	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	S1	382.500	6.327.000	S2	384.200	6.327.000	S3	384.500	6.325.000	S4	384.500	6.324.600	S5	382.500	6.324.600
Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte																	
S1	382.500	6.327.000																	
S2	384.200	6.327.000																	
S3	384.500	6.325.000																	
S4	384.500	6.324.600																	
S5	382.500	6.324.600																	
<p>Indicador que acredite su cumplimiento</p>	<p>Informes de resultados.</p> <p>Una vez al año durante toda la fase de operación del proyecto, se enviará un informe a la SMA y Sernageomin con los resultados de las mediciones geodésicas y con los modelos digitales de elevación. Dichos informes deben dar cuenta que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p>																		
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones geodésicas: Se realizarán una vez al año en principalmente en época estival. • Modelos digitales de elevación. Se construirán modelos digitales de elevación con datos obtenidos 1 vez al año para realizar el análisis. 																		
<p>Referencia al ICE para mayores detalles</p>	<p>Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.6 del ICE.</p>																		

11.7 Compromiso ambiental voluntario 7

<p>Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial</p>	
<p>Impacto asociado</p>	<p>Impacto OCAS-1: Efecto adverso sobre el recurso natural agua por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.</p>

Fase del Proyecto a la que aplica	Operación																						
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Monitorear posibles cambios en las características fisicoquímicas de las aguas superficiales</p> <p>Descripción: Seguimiento de calidad del agua en los cursos fluviales Yerba Loca y Chorrillos del Plomo, específicamente en su confluencia (3 estaciones de muestreo), monitoreando los parámetros establecidos</p> <p>Justificación: el seguimiento de la calidad del agua superficial, en el punto que separa la cuenca alta del estero Yerba Loca de su sección media, permitirá monitorear que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p>																						
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar:</p> <table border="1" data-bbox="625 760 1265 902"> <thead> <tr> <th>Estación</th> <th>Cauce caracterizado</th> <th>Norte (m)</th> <th>Este (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-5</td> <td>Esteros Yerba Loca (aguas arriba de la confluencia con estero Chorrillos del Plomo)</td> <td>6.322.730</td> <td>381.348</td> </tr> <tr> <td>E-A6</td> <td>Afluente (estero Chorrillos del Plomo, aguas arriba de confluencia con estero Yerba Loca)</td> <td>6.322.731</td> <td>381.387</td> </tr> <tr> <td>E-6</td> <td>Esteros Yerba Loca (aguas abajo confluencia con estero Chorrillos del Plomo)</td> <td>6.322.691</td> <td>381.342</td> </tr> </tbody> </table> <p>Forma:</p> <p>Parámetros laboratorio y métodos de análisis: Métodos de ensayo utilizados en el laboratorio u otro equivalente</p> <table border="1" data-bbox="555 1113 1356 1223"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Metodología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminio</td> <td>St. Methods 3111 D / St. Methods 3120</td> </tr> <tr> <td>Arsénico</td> <td>St. Methods 3114 C</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	Cauce caracterizado	Norte (m)	Este (m)	E-5	Esteros Yerba Loca (aguas arriba de la confluencia con estero Chorrillos del Plomo)	6.322.730	381.348	E-A6	Afluente (estero Chorrillos del Plomo, aguas arriba de confluencia con estero Yerba Loca)	6.322.731	381.387	E-6	Esteros Yerba Loca (aguas abajo confluencia con estero Chorrillos del Plomo)	6.322.691	381.342	Parámetro	Metodología	Aluminio	St. Methods 3111 D / St. Methods 3120	Arsénico	St. Methods 3114 C
Estación	Cauce caracterizado	Norte (m)	Este (m)																				
E-5	Esteros Yerba Loca (aguas arriba de la confluencia con estero Chorrillos del Plomo)	6.322.730	381.348																				
E-A6	Afluente (estero Chorrillos del Plomo, aguas arriba de confluencia con estero Yerba Loca)	6.322.731	381.387																				
E-6	Esteros Yerba Loca (aguas abajo confluencia con estero Chorrillos del Plomo)	6.322.691	381.342																				
Parámetro	Metodología																						
Aluminio	St. Methods 3111 D / St. Methods 3120																						
Arsénico	St. Methods 3114 C																						

Bario	St. Methods 3111 D / St. Methods 3120
Berilio	St. Methods 3111 D / St. Methods 3120
Boro	St. Methods 3120 B
Cadmio	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Calcio	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Cianuro	St. Methods 4500 CN E
Cloruro	St. Methods 4500 Cl B
Cobalto	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Cobre	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Coliformes fecales	St. Methods 9221 E
Conductividad	St. Methods 2510 B
Cromo	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Fluoruro	St. Methods 4500 F C
Hierro	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Litio	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Magnesio	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Manganeso	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Mercurio	St. Methods 3112 B
Molibdeno	St. Methods 3111 D / St. Methods 3120
Níquel	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
pH	St. Methods 4500 H B
Plata	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Plomo	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Potasio	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
RAS	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Selenio	St. Methods 3114 C
Sodio	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Sodio porcentual	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Sólidos totales disueltos	St. Methods 2540 C
Sulfatos	St. Methods 4500 SO4 D
Vanadio	St. Methods 3111 D/ St. Methods 3120
Zinc	St. Methods 3111 B/ St. Methods 3120

Amonio	St. Methods 4500 NH3 D
Turbiedad	St. Methods 2130 B
DQO	St. Methods 5220 D
Nitrógeno de nitrato	St. Methods 4110 B
Fósforo de ortofosfato	St. Methods 4110 B
Dureza total	St. Methods 3111 B / St. Methods
DBO ₅	St. Methods 5210 B
Sólidos Totales Suspendidos	St. Methods 2540 D
Alcalinidad como CaCO ₃	St. Methods 2320 B
Níquel disuelto	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Plomo disuelto	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Zinc disuelto	St. Methods 3111 B / St. Methods 3120
Balance iónico	Por cálculo
Cationes	Por cálculo
Aniones	Por cálculo

Fuente: Bureau Veritas -
CESMEC

Parámetros medidos in situ mediante sonda multiparamétrica: pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto y temperatura.

Los parámetros a monitorear corresponden a:

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clasificación</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parámetros fisicoquímicos Tabla N°1 NCh 1.333/78 (tanto metales como parámetros inorgánicos) y D.S. N°53 del Ministerio de Medio Ambiente.</td> <td>Aluminio, arsénico, cloruro, cromo, cobalto, cobre, fluoruro, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, plomo, sulfato, zinc, plomo disuelto, níquel disuelto y zinc disuelto.</td> </tr> <tr> <td>Parámetros microbiológicos</td> <td>Coliformes fecales.</td> </tr> <tr> <td>Parámetros de terreno</td> <td>pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto y DBO.</td> </tr> <tr> <td>Parámetros adicionales (indicadores de alcalinidad, contaminación antrópica, etc.)</td> <td>Bicarbonatos, carbonatos, calcio, magnesio, potasio, sodio, RAS, dureza total, nitratos, turbiedad y ortofosfato.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto.</p>	Clasificación	Parámetros	Parámetros fisicoquímicos Tabla N°1 NCh 1.333/78 (tanto metales como parámetros inorgánicos) y D.S. N°53 del Ministerio de Medio Ambiente.	Aluminio, arsénico, cloruro, cromo, cobalto, cobre, fluoruro, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, plomo, sulfato, zinc, plomo disuelto, níquel disuelto y zinc disuelto.	Parámetros microbiológicos	Coliformes fecales.	Parámetros de terreno	pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto y DBO.	Parámetros adicionales (indicadores de alcalinidad, contaminación antrópica, etc.)	Bicarbonatos, carbonatos, calcio, magnesio, potasio, sodio, RAS, dureza total, nitratos, turbiedad y ortofosfato.
Clasificación	Parámetros										
Parámetros fisicoquímicos Tabla N°1 NCh 1.333/78 (tanto metales como parámetros inorgánicos) y D.S. N°53 del Ministerio de Medio Ambiente.	Aluminio, arsénico, cloruro, cromo, cobalto, cobre, fluoruro, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, plomo, sulfato, zinc, plomo disuelto, níquel disuelto y zinc disuelto.										
Parámetros microbiológicos	Coliformes fecales.										
Parámetros de terreno	pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto y DBO.										
Parámetros adicionales (indicadores de alcalinidad, contaminación antrópica, etc.)	Bicarbonatos, carbonatos, calcio, magnesio, potasio, sodio, RAS, dureza total, nitratos, turbiedad y ortofosfato.										
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales de monitoreo que serán remitidos a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA)										
Forma de control y seguimiento	Las mediciones se llevarán a cabo en forma trimestral.										
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.7 del ICE.										

11.8 Compromiso ambiental voluntario 8

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Ecosistemas Acuáticos Continentales	
Impacto asociado	Impacto OEAC-1: Efecto adverso sobre el hábitat de las comunidades acuáticas por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de Yerba Loca.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>El Servicio Agrícola y Ganadero, a través de oficio Ord. N° 3932 de 22 de noviembre de 2021, se ha pronunciado respecto del presente monitoreo voluntario, realizando las siguientes precisiones:</p> <p><i>“Los transectos destinados al monitoreo de la vegetación en el área Los Bronces Subterráneo deben ser monumentados con estacas fijas en el primer monitoreo.</i></p> <p><i>Se aclara que la variación anual del 5% que se menciona en la consulta hace referencia a parámetro de cobertura de vegetación fotosintéticamente activa (abundancia) y no a la riqueza de especies. Por lo que, sin perjuicio de los demás parámetros que sean estimados, se entenderá que la variable ambiental evolucionó en forma diferente a lo proyectado cuando se detecten variaciones superiores a 5% en la cobertura de vegetación activa, estimada a través del método de Point Quadrat.</i></p> <p><i>En caso de detectar variaciones que superen el umbral señalado en el párrafo anterior, junto al informe con los resultados, se debe incluir el análisis de las posibles causas, sin excluir la eventual influencia del proyecto. En caso de que dichas variaciones no puedan ser explicadas en comparación con estaciones testigo, se debe considerar como incumplimiento de RCA, ya que lo señalado por el titular es que el proyecto no generará afectación sobre los sistemas azonales identificados en el área Los Bronces Subterráneo.”</i></p> <p>Objetivo: Monitorear posibles cambios en la biota acuática registrada en la línea de Base de ecosistemas acuáticos continentales.</p> <p>Descripción: Seguimiento de la biota acuática en el cauce de la vega Piedra Carvajal, monitoreando los parámetros establecidos en esta tabla.</p> <p>Justificación: el seguimiento de la biota acuática, en un punto representativo de la cuenca alta del estero Yerba Loca, permitirá monitorear que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p>

Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Vega de Piedra Carvajal (coordenada de referencia 381.208 E 6.323.449 N).</p> <p><u>Forma:</u> Variables agua in situ: las variables Temperatura, pH, TDS y Conductividad eléctrica, serán medidas directamente sobre la matriz de agua mediante sonda multiparamétrica. El resto de las variables serán muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado (INN) y en el registro de ETFA's de la SMA.</p> <p>Caudal mediante Molinete o flujómetro y apoyo DGASATEL afecto a disponibilidad.</p> <p>Variables sedimentarias: Serán muestreadas mediante core, conservadas en bolsas herméticas debidamente rotuladas y mantenidas en frío (>4°C) hasta el análisis de laboratorio respectivo. El método granulométrico empleado será la escala de Wentworth (1922)</p> <p>Biota: Fitoplancton filtrado 40 litros mediante tamiz de 30 µ. Fitobentos: raspaje de sustrato duro de 5 cm2. Zoobentos: Red surber de 0, 09 m2. Diversidad H'.</p> <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua: Caudal, Temperatura, CE, TDS, MOP, pH, N total, P total, Sulfatos. • Sedimentos: Granulometría. • Biota: riqueza, abundancia y diversidad para Fitoplancton, fitobentos y zoobentos. <p><u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de operación del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales que serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Servicio Agrícola Ganadero (SAG). Dichos informes deben dar cuenta que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.
Forma de control y seguimiento	Las mediciones se llevarán a cabo en forma trimestral.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.8 del ICE.

11.9 Compromiso ambiental voluntario 9

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Suelo	
Impacto asociado	Impacto OSU-1: Efecto adverso sobre el suelo en su rol como sustentador de biodiversidad por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Monitorear la evolución de las características fisicoquímicas de los suelos en la vega en Piedra Carvajal, respecto a lo registrado en la línea de Base de Suelos.</p> <p><u>Descripción:</u> Seguimiento del contenido de materia orgánica, salinidad, temperatura y acidez del suelo, específicamente en la vega en piedra Carvajal.</p>

	Justificación: el seguimiento de las variables a monitorear de suelo permitirá evaluar que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Suelos de Vega de Piedra Carvajal (coordenada de referencia 381.208 E 6.323.449 N).</p> <p>Forma: Para determinar el contenido de materia orgánica y la acidez del suelo se obtendrán muestras de los dos primeros horizontes de la vega. Éstos serán enviados a laboratorios acreditados para la determinación de dichas variables.</p> <p>En el caso de la salinidad, contenido de materia orgánica y la temperatura del suelo, éstas serán monitoreadas in situ por el sensor GS3 de Decagon Devices, el cual está diseñado especialmente para el monitoreo de suelos</p> <p>En relación con los parámetros a monitorear, la Guía para la Conservación y Seguimiento Ambiental de Humedales Andinos (MMA, 20115), considera monitorear las siguientes variables asociadas al suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenido de materia orgánica (%MO). • Salinidad (dS m-1). • Contenido de humedad del suelo (m3 m-3). • Temperatura del suelo (°C). • Acidez del suelo (pH). <p>Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales
Forma de control y seguimiento	Las mediciones se llevarán a cabo una vez al año.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.9 del ICE.

11.10 Compromiso ambiental voluntario 10

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Plantas	
Impacto asociado	Impacto OPL-1: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas, por la eventual disminución de los aportes de flujos subterráneos al agua superficial, en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>A través de oficio Ord. N° 3932, de 22 de noviembre de 2021, el Servicio Agrícola y Ganadero, se ha pronunciado sobre el monitoreo propuesto en los siguientes términos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Los transectos destinados al monitoreo de la vegetación en el área Los Bronces Subterráneo deben ser monumentados con estacas fijas en el primer monitoreo.</i> • <i>Se aclara que la variación anual del 5% que se menciona en la consulta hace referencia a parámetro de cobertura de vegetación fotosintéticamente activa (abundancia) y no a la riqueza de especies. Por lo que, sin perjuicio de los demás parámetros que sean estimados, se entenderá que la variable ambiental evolucionó en forma diferente a lo proyectado cuando se detecten variaciones superiores a 5% en la cobertura de vegetación activa, estimada a través del método de Point Quadrat.</i> • <i>En caso de detectar variaciones que superen el umbral señalado en el párrafo anterior, junto al informe con los resultados, se debe incluir el</i>

	<p><i>análisis de las posibles causas, sin excluir la eventual influencia del proyecto. En caso de que dichas variaciones no puedan ser explicadas en comparación con estaciones testigo, se debe considerar como incumplimiento de RCA, ya que lo señalado por el titular es que el proyecto no generará afectación sobre los sistemas azonales identificados en el área Los Bronces Subterráneo.</i></p> <p>Objetivo: Caracterizar y realizar metodologías específicas del componente flora y vegetación en puntos y sectores estratégicos para monitorear y dar continuidad a la información presentada en el EIA del proyecto Los Bronces Integrado.</p> <p>Descripción: Seguimiento de variaciones de la estructura de las unidades de vegetación presentes en el área de interés, así como también de su composición a nivel de la flora presente.</p> <p>Justificación: las mediciones de cobertura, riqueza y abundancia de las formaciones vegetacionales y flora del área de interés, permitirán monitorear que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p>Lugar: Área de influencia considerada para el Proyecto, y cuya extensión es de 1.642,48 ha, esta superficie se encuentra localizada aproximadamente entre las coordenadas UTM (WGS84) en el extremo norte 380.824 E; 6.328.340 N y en el extremo sur 381.638 E; 6.322.343 N (Anexo PL-1). A continuación, se presenta el área de influencia del componente Plantas, considerado para el área Los Bronces Subterráneo.</p> <div data-bbox="552 1183 1323 1831" data-label="Figure"> </div> <p>Forma: A lo largo de toda el área de influencia se realizarán los protocolos descriptivos para unidades del paisaje establecidos en la Carta de Ocupación de Tierras (COT), esta metodología consiste en describir la vegetación en su estado actual, teniendo en consideración formaciones vegetacionales y especies dominantes, considerando variables como cobertura, tipos biológicos, estratificación y especies dominantes. Dicha metodología fue desarrollada por la escuela fitoecológica Louis Emberger (CEPE/CNRS1), Montpellier, Francia, y adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne y Contreras (1981) y Etienne y Prado (1982), siendo utilizada en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF-CONAMA-BIRF, 2011) y validada como una de las metodologías a utilizar para el estudio de la vegetación, en el marco</p>

del SEIA en CONAMA (1996) y SEA (2015). Dicha descripción, se desarrolló de acuerdo con lo siguiente:

Descripción. En cada una de las unidades homogéneas de vegetación (UHV) se determinarán los tipos biológicos presentes. Éstos corresponden a Leñoso Alto (árboles), Leñoso Bajo (arbustos), Herbáceo (pastos) y Suculentas (cactáceas).

Cada tipo biológico se clasificará según su estrato. Para ello se determinará el rango de altura correspondiente, utilizando la simbología y notación señalada en la TABLA PL-1. Una vez identificado el tipo biológico y su respectivo estrato, se determinará el rango de cubrimiento, el cual correspondió al porcentaje de suelo cubierto para cada tipo biológico. Los rangos de cubrimiento están especificados en la TABLA PL-2.

Especies dominantes. En cada UHV se identificarán los *taxa* con la mayor cobertura relativa y que caracterizan fisionómicamente las unidades cartográficas. Cada *taxa* se codificará mediante dos letras correspondientes a las iniciales del género y la especie. Se emplearon los códigos AA (mayúscula/mayúscula) para árboles, Aa (mayúscula/minúscula) para arbustos, aa (minúscula/minúscula) para herbáceas y aA (minúscula/mayúscula) para suculentas. Los *taxa* que no fueron identificados en terreno se codificaron, herborizaron y determinaron posteriormente en gabinete.

TABLA PL-1: Clave de codificación por tipo biológico

Leñoso Alto (LA)			Leñoso Bajo (LB)		
Símbolo	Altura	Estrata	Símbolo	Altura	Estrata
Ⓐ	< 2 m	Extremadamente Baja	Ⓕ	< 5 cm	Extremadamente Baja
Ⓐ	2 - 4 m	Muy Baja	Ⓖ	5 - 25 cm	Muy Baja
Ⓐ	4 - 8 m	Baja	Ⓖ	25-50 cm	Baja
Ⓐ	8 - 16 m	Media	Ⓖ	50-100 cm	Media
Ⓐ	16 - 32 m	Alta	Ⓖ	100 -200 cm	Alta
Ⓐ	> 32 m	Muy Alta	Ⓖ	> 200 cm	Muy Alta

Herbáceo (H)			Suculento (S)		
Símbolo	Altura	Estrata	Símbolo	Altura	Estrata
Ⓕ	< 5 cm	Extremadamente Baja	Ⓕ	< 5 cm	Extremadamente Baja
Ⓕ	5 - 25 cm	Muy Baja	Ⓕ	5 - 25 cm	Muy Baja
Ⓕ	25-50 cm	Baja	Ⓕ	25-50 cm	Baja
Ⓕ	50-100 cm	Media	Ⓕ	50-100 cm	Media
Ⓕ	100 -200 cm	Alta	Ⓕ	100 -200 cm	Alta
Ⓕ	> 200 cm	Muy Alta	Ⓕ	> 200 cm	Muy Alta

Fuente: Adaptado de Etienne y Prado, 1982.

TABLA PL-2: Código para índices de cubrimiento

Índice de cubrimiento por Tipo Biológico		Índice de Cubrimiento (n)	
LA _n	Leñoso alto, con cubrimiento n	1	1 - 5% Muy escaso
LB _n	Leñoso bajo, con cubrimiento n	2	5 - 10% Escaso
H _n	Herbáceo, con cubrimiento n	3	10 - 25% Muy Claro
S _n	Suculento, con cubrimiento n	4	25 - 50% Claro
		5	50 - 75% Poco denso
n	Índice de cubrimiento	6	75 - 90% Denso
		7	90 - 100% Muy denso

Fuente: Adaptado de Etienne y Prado, 1982.

Adicionalmente, se realizarán parcelas de inventario en todas aquellas UHV que sean descritas por la COT como formaciones arbóreas y matorrales. Esto con la finalidad de cuantificar y validar la información presentada en la COT.

Además, se establecerán parcelas florísticas, éstas corresponden a parcelas circulares de radio 10 m (314 m²), para el levantamiento de información de la flora vascular del AI, donde se empleará una modificación del método de área mínima propuesto por Braun-Blanquet (1950) y Müeller-Dombois y Elleberg (1974). De acuerdo con esto se estimó la cobertura según los valores estandarizados, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

TABLA PL-3: Índices de Braun-Blanquet para estimación de cobertura en terreno

Índice Braun - Blanquet	
Valor	Cobertura Presencia
5	75 - 100 %
4	50 - 75 %
3	25 - 50 %
2	5 - 25 %
1	< 5 %
+	0,05%
r	Individuo solitario
p	Individuo ubicado fuera de parcela

Fuente: Adaptado de Braun-Blanquet (1950) y Müeller-Dombois y Elleberg (1974).

Los inventarios serán distribuidos de manera preferencial, en todos aquellos sectores en que el profesional de terreno estime necesario (singularidades, sectores poco representados, entre otros), abarcando todas las formaciones vegetacionales del AI. Además, serán consideradas, como el método lo indica, aquellas especies ubicadas fuera de las parcelas florísticas (Colecta Libre). Esta metodología se encuentra validada por CONAMA (1996)2 y SEA (20153), para su utilización en el marco del SEIA.

Para el caso de las formaciones azonales, estas serán levantadas a través de Point Quadrat (PQ). Cada PQ será de 25 metros, y en cada uno de estos transectos se definirá un punto de inicio y otro final (en coordenadas UTM). Para dar cuenta de las variaciones anuales se contrastará los resultados de cada campaña de monitoreo realizada en la época de mayor expresión floral (primavera), utilizando para ello índices de diversidad (Shannon y Jaccard) que permitan explicar la relación existente entre una o varias comunidades vegetacionales, o en caso contrario, exponer las principales causas de las diferencias en cada una de ellas.

Tabla PL-4: Coordenadas transectos Área Los Bronces Subterráneo

Punto	Inicio		Fin	
	Coord X	Coord Y	Coord X	Coord Y
A02	381169	6325246	381146	6325259
A03	381140	6325220	381136	6325241
A05	381201	6325083	381199	6325093
A06	380995	6324921	381001	6324897
A06A	381016	6324878	380974	6324887
A09	381206	6324077	381200	6324055
A12	381241	6323978	381246	6323958
A12A	381238	6323927	381226	6323907
A13	381289	6323587	381301	6323570
A14	381277	6323601	381267	6323578
A15	381338	6323583	381336	6323567
A16	381384	6323547	381370	6323547
A17	381226	6323546	381229	6323523
A18	381363	6323496	381347	6323514
A18A	381334	6323516	381318	6323526
A19	381299	6323523	381277	6323504
A20	381347	6323486	381322	6323486
A21	381299	6323490	381292	6323461
A22	381174	6323493	381165	6323471
A22A	381164	6323443	381164	6323443
A26	382054	6323154	382028	6323150
A28	381884	6323048	381876	6323028
A30	381793	6322986	381767	6322981
A32	381740	6322951	381712	6322954
A33	381685	6322936	381671	6322916
A34	381618	6322839	381608	6322826
A35	381824	6322824	381807	6322803
A36	381664	6322775	381643	6322781
A37	381638	6322743	381628	6322760

Fuente: Elaboración propia

Para ello se utilizarán a modo de testigos los transectos ubicados en la cuenca El Manzanito, cuyas coordenadas son:

TABLA PL-5: Coordenadas transectos cuenca El Manzanito

Punto	Inicio		Fin	
	Coord X	Coord Y	Coord X	Coord Y
P1	378861	6311477	378880	6311493
P2	379213	6312173	379229	6312154
P3	379614	6312066	379595	6312050
P4	379332	6311390	379355	6311399

Fuente: Elaboración propia

Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto, durante las estaciones de primavera y otoño.

Indicador que acredite su cumplimiento	<p>Informes de resultados por cada campaña.</p> <p>Se evaluará la riqueza de especies presentes en cada transecto, entendiendo como riqueza al número total de taxa presentes en cada transecto. En este sentido, se considerará que la variable no evolucione de acuerdo a lo previsto si se detecta una disminución de un 5% o más entre cada monitoreo, considerando como condición base la riqueza a obtener en el Monitoreo 1, el cual se ejecutará previo al inicio de la Fase de Construcción. Con esto, desde el Monitoreo 2, junto con informar la riqueza de cada transecto, se informará el porcentaje de variación con respecto a la situación base.</p> <p>Los informes serán remitidos a la SMA y SAG luego de cada campaña desarrollada en primavera y otoño.</p>
Forma de control y seguimiento	Las mediciones se llevarán a cabo en primavera y otoño.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.10 del ICE.

11.11 Compromiso ambiental voluntario 11

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Formaciones vegetales azonales dentro y fuera del área Los Bronces Subterráneo.	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>A través de oficio Ord. N° 3932, de 22 de noviembre de 2021, el Servicio Agrícola y Ganadero, se ha pronunciado sobre el monitoreo propuesto en los siguientes términos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Los transectos destinados al monitoreo de la vegetación en el área Los Bronces Subterráneo deben ser monumentados con estacas fijas en el primer monitoreo.</i> • <i>Se aclara que la variación anual del 5% que se menciona en la consulta hace referencia a parámetro de cobertura de vegetación fotosintéticamente activa (abundancia) y no a la riqueza de especies. Por lo que, sin perjuicio de los demás parámetros que sean estimados, se entenderá que la variable ambiental evolucionó en forma diferente a lo proyectado cuando se detecten variaciones superiores a 5% en la cobertura de vegetación activa, estimada a través del método de Point Quadrat.</i> • <i>En caso de detectar variaciones que superen el umbral señalado en el párrafo anterior, junto al informe con los resultados, se debe incluir el análisis de las posibles causas, sin excluir la eventual influencia del proyecto. En caso de que dichas variaciones no puedan ser explicadas en comparación con estaciones testigo, se debe considerar como incumplimiento de RCA, ya que lo señalado por el titular es que el proyecto no generará afectación sobre los sistemas azonales identificados en el área Los Bronces Subterráneo.</i> <p><u>Objetivo:</u> Realizar monitoreos sobre formaciones vegetales azonales que se encuentren dentro y fuera del área Los Bronces Subterráneo (cuenca alta de Yerba Loca) para de esta forma tener puntos de control sobre este tipo de formaciones.</p> <p><u>Descripción:</u> Se realizarán transectos Point Quadrat en formaciones azonales fuera y dentro del área Los Bronces Subterráneo, y de esta forma tener información para contrastar el estado y variaciones que presenten estas formaciones vegetales. Los transectos tendrán una longitud de 25 metros y se realizarán de forma semestral en el área Los Bronces Subterráneo (según lo estipulado en la Tabla ADC-258-1 de esta Adenda Complementaria), realizando dos monitoreos al año en aquellas unidades que se encuentren fuera del Área Los Bronces Subterráneo. En concreto, se monitorearán unidades azonales asociadas al estero El Manzanito (cercano a La Parva). Hay que mencionar que estos monitoreos se realizarán mientras dure la fase de Operación del Proyecto.</p> <p><u>Justificación:</u> Con el propósito de evaluar el estado y posibles variaciones que presenten las formaciones azonales del área Los Bronces Subterráneo, se monitorearán este tipo de formaciones dentro y fuera de esta área. Con esto se tendrá información para contrastar el estado que presenten estas formaciones mientras dure la fase de Operación del Proyecto.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Este compromiso se llevará a cabo en unidades azonales presentes en el área Los Bronces Subterráneo y en formaciones azonales presentes en la cuenca del Estero El Manzanito, cuyas unidades se encuentran entre los siguientes puntos:

Forma: Para dar cuenta de las variaciones anuales se contrastará los resultados de cada campaña de monitoreo realizada en la época de mayor expresión floral (primavera), utilizando para ello índices de diversidad (Shannon y Jaccard) que permitan explicar la relación existente entre una o varias comunidades vegetacionales, o en caso contrario, exponer las principales causas de las diferencias en cada una de ellas.

Tabla PL-4: Coordenadas transectos Área Los Bronces Subterráneo

Punto	Inicio		Fin	
	Coord_X	Coord_Y	Coord_X	Coord_Y
A02	381169	6325246	381146	6325259
A03	381140	6325220	381136	6325241
A05	381201	6325083	381199	6325093
A06	380995	6324921	381001	6324897
A06A	381016	6324878	380974	6324887

A09	381206	6324077	381200	6324055
A12	381241	6323978	381246	6323958
A12A	381238	6323927	381226	6323907
A13	381289	6323587	381301	6323570
A14	381277	6323601	381267	6323578
A15	381338	6323583	381336	6323567
A16	381384	6323547	381370	6323547
A17	381226	6323546	381229	6323523
A18	381363	6323496	381347	6323514
A18A	381334	6323516	381318	6323526
A19	381299	6323523	381277	6323504
A20	381347	6323486	381322	6323486
A21	381299	6323490	381292	6323461
A22	381174	6323493	381165	6323471
A22A	381164	6323443	381164	6323443
A26	382054	6323154	382028	6323150
A28	381884	6323048	381876	6323028
A30	381793	6322986	381767	6322981
A32	381740	6322951	381712	6322954
A33	381685	6322936	381671	6322916
A34	381618	6322839	381608	6322826
A35	381824	6322824	381807	6322803
A36	381664	6322775	381643	6322781
A37	381638	6322743	381628	6322760

Fuente: Elaboración propia

Para ello se utilizarán a modo de testigos los transectos ubicados en la cuenca El Manzanito, cuyas coordenadas son:

		TABLA PL-5: Coordenadas transectos cuenca El Manzanito			
Punto	Inicio		Fin		
	Coord_X	Coord_Y	Coord_X	Coord_Y	
P1	378861	6311477	378880	6311493	
P2	379213	6312173	379229	6312154	
P3	379614	6312066	379595	6312050	
P4	379332	6311390	379355	6311399	

Fuente: Elaboración propia

Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto, durante las estaciones de primavera y otoño.

Puntos	Coordenadas (UTM WGS-84)	
	E	N
P1	378.861	6.311.477
P2	379.213	6.312.173
P3	379.614	6.312.066
P4	379.332	6.311.390

Forma: Dentro del área Los Bronces Subterráneo se seleccionarán las unidades azonales más representativas del área. En cada una de estas unidades se marcará la coordenada de inicio y final de cada transecto, para de esta manera año a año evaluar las condiciones de los mismos sectores dentro de cada unidad. De igual forma, se seleccionarán unidades azonales en la cuenca El manzanito y se establecerán las coordenadas de inicio y final de los transectos, debiendo en cada monitoreo evaluar los mismos puntos.

Oportunidad: Los monitoreos se realizarán durante toda la fase de Operación del Proyecto, realizando monitoreos durante cada estación para el caso de las unidades presentes en el Área Los Bronces Subterráneo (esto según lo estipulado en la Tabla ADC-258-1 de la Adenda Complementaria) y en primavera y verano para el caso de las unidades que se encuentren fuera de dicha área.

Indicador que acredite su cumplimiento	<p>Informes anuales de resultados.</p> <p>Se evaluará la riqueza de especies presentes en cada transecto, entendiendo como riqueza al número total de taxa presentes en cada transecto. En este sentido, se considerará que la variable no evolucione de acuerdo a lo previsto si se detecta una disminución de un 5% o más entre cada monitoreo, considerando como condición base la riqueza a obtener en el Monitoreo 1, el cual se ejecutará previo al inicio de la Fase de Construcción. Con esto, desde el Monitoreo 2, junto con informar la riqueza de cada transecto, se informará el porcentaje de variación con respecto a la situación base.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Los informes anuales deberán incluir los resultados de los Point Quadrat y un análisis de estos. Se contrastará la condición que presenten los sistemas azonales dentro y fuera del área Los Bronces Subterráneo. Los informes serán enviados anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	<p>Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.11 del ICE.</p>

11.12 Compromiso ambiental voluntario 12

Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Animales Silvestres	
Impacto asociado	Impacto OAS-3: Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la alteración de hábitat, por la disminución de flujos subterráneos al agua superficial, en la cuenca alta del estero de la Yerba Loca.

Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Describir las especies de fauna vertebrada terrestre presente en los distintos ambientes y/o hábitats del área de estudio.</p> <p>Determinar el origen geográfico, riqueza, abundancia, densidad, endemismo, biodiversidad y estado de conservación de las especies de vertebrados terrestres identificados en el área de estudio.</p> <p>Descripción: Seguimiento de las especies de fauna vertebrada terrestre presente en los avientes existentes en el área de interés, a partir de la determinación de su origen geográfico, riqueza, abundancia, densidad, endemismo, biodiversidad y estado de conservación de las especies</p> <p>Justificación: las mediciones de riqueza y abundancia de las diferentes clases de fauna vertebrada terrestre del área de interés permitirán monitorear que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: El área de estudio corresponde al área de influencia de la componente Animales Silvestres y que se sitúa en la sección alta del estero Yerba Loca (desde los 3.000 m.s.n.m. aproximadamente), ubicada en la comuna de Lo Barnechea, Región Metropolitana.</p>



Fuente: Elaboración propia.

Forma: Clase Amphibia

Transectos

Para el estudio de los anfibios se propone una serie de recorridos de largo variable, donde se busca activamente y de forma dirigida a individuos de este grupo (SEA, 2015; Catenazzi *et al.* 2016). Todos los transectos serán llevados a cabo por especialistas en fauna silvestre, de forma pedestre y a baja velocidad (< 2 km/h). El registro de los ejemplares se realizará dentro de los límites de la capacidad de detección visual del observador (Gallina-Tessaro y López-González, 2011; Marques *et al.* 2001), estandarizado en un ancho de banda fijo de dos (2) metros a cada lado de la línea de progresión.

Durante estos recorridos se revisarán indicios de la presencia de ejemplares, así como la existencia de hábitats o microhábitats apropiados para las especies de este grupo tales como vegas, pozones charcos temporales, bajo rocas, troncos o entre la vegetación ribereña de vertientes (SEA, 2015; Díaz

	<p>– Páez <i>et al.</i>, 2003).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Reptilia <p><u>Transectos</u></p> <p>La realización de transectos es una técnica frecuentemente usada en inventarios de reptiles (SEA, 2015; Doan, 2016; Catenazzi <i>et al.</i> 2016). De esta forma, se llevarán a cabo transectos de 200 m de largo aproximadamente, de forma pedestre a baja velocidad (< 2 km/h). A lo largo del transecto se registrarán los ejemplares dentro de un ancho de banda fijo de dos (2) metros a cada lado de línea imaginaria de progresión (SEA, 2015; Doan, 2016).</p> <p><u>Registro de evidencias indirectas</u></p> <p>Como método de detección indirecto se contempla la presencia de madrigueras y mudas de piel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Aves <p><u>Transectos</u></p> <p>Para la descripción de avifauna se proyectarán transectos de ancho fijo (Sutherland, 2006; SAG, 2012; SEA, 2015). Este método consistirá en recorrer un trazado de una línea imaginaria de largo variable que depende de las características del terreno, así como la extensión de los ambientes muestreados, con un ancho fijo a cada lado del observador que varía entre 30 y 50 m para Passeriformes (en bosque o ambientes abiertos respectivamente) hasta 1 km para Falconiformes o Cathartiformes. En el caso del presente Proyecto se considerará un ancho de banda de 50 m a cada lado de la línea imaginaria de progresión del investigador.</p> <p>Durante estos recorridos se registran las diferentes especies identificadas, así como el número de individuos de cada una (Bibby <i>et al.</i>, 1992; Gibbons y Gregory, 2006). Este es un método altamente eficiente y por lo tanto muy utilizado para estudios de ornitofauna.</p> <p><u>Estaciones de observación y escucha</u></p> <p>Los puntos de observación y escucha son ampliamente usados en estudios de avifauna, pudiendo abarcar gran variedad de hábitats (Sutherland, 2006), en las cuales el investigador, durante un período de previo de 1 minuto, estabiliza el comportamiento de las aves (Gibbons y Gregory, 2006).</p> <p>Posteriormente, se registran todas las aves identificadas visual o auditivamente. El tiempo de conteo se estima entre 5 y 20 minutos (Sutherland, 2006; Gibbons y Gregory, 2006), el cual dependerá del momento de saturación en el registro de especies, evitando registros duplicados de aves (Gibbons y Gregory, 2006). Se establecerán parcelas orientadas hacia vegas y matorrales, principalmente, con un radio de 50 m. Las estaciones serán ubicadas con una distancia mínima de 150 m para reducir la duplicidad de conteos y en un horario de trabajo fue entre las 9:00 y 19:00 h.</p> <p><u>Registro de evidencias indirectas</u></p> <p>Como método de detección indirecta se registrará cualquier rastro, tales como nidos, huevos, heces, plumas, huellas y egagrópilas a medida que se realizan los transectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Mammalia <p><u>Transectos</u></p>
--	---

Para determinar la presencia de meso y macromamíferos (especies de mamíferos cuyo peso promedio en estado adulto es superior a 1 kg) se realizarán recorridos con búsqueda activa de individuos o sus rastros. Los transectos tienen un largo aproximado de 200 metros de largo con un ancho fijo de 4 metros a cada lado de la línea de progresión. Se llevarán a cabo por un profesional a baja velocidad (< 2 kilómetros/hora), en los que se registrarán todos los individuos y/o rastros de mamíferos identificados.

Registro de evidencias indirectas

La identificación indirecta, se llevará a cabo mediante la detección de huellas sobre sustratos adecuados para la impresión de las mismas, tales como tierra arcillosa o arena, así como también la localización de madrigueras, cuevas, heces, entre otros signos. Las huellas serán fotografiadas y comparadas con esquemas de huellas de mamíferos silvestres chilenos (Skewes, 2009).

Oportunidad:

Cámaras trampa

Las cámaras trampa sirven para trabajar con animales crípticos, de tamaño medio a grande, de hábitos nocturnos o crepusculares y/o que viven en baja densidad. Con el uso de las cámaras trampa se pueden registrar especies difíciles de observar, principalmente carnívoros (felinos, cánidos y mustélidos) y algunos roedores histricomorfos, sin generar alteraciones en su comportamiento habitual. En el presente estudio, las cámaras serán instaladas a nivel del suelo, utilizando cebos y/o atractores olfativos a fines para este método.

Trampeo *in vivo* de micromamíferos (Trampas Sherman):

Con el fin de detectar e identificar especies de micromamíferos (roedores), se realizarán trapeos nocturnos dirigidos, utilizando trampas Sherman de 8 x 9 x 23 cm. Se instalarán líneas de trapeos de 10 a 15 trampas cada una, a una distancia, una de la otra, de aproximadamente 10 metros (SEA, 2015). Estas trampas serán cebadas con avena y esencia de vainilla al atardecer y permanecerán activas en horario nocturno por un mínimo de 2 noches. Las trampas se revisarán de forma diaria en la mañana y, en el caso de haber capturas, los animales fueron identificados y liberados en el mismo sitio donde se capturaren.

Muestreo de Quirópteros

La descripción de especies del orden Chiroptera se basará en datos obtenidos prefiriendo metodologías no invasivas, principalmente, en el reconocimiento e interpretación de la ecolocación, es decir, de los pulsos de alta frecuencia (entre 15 y 210 kHz) que emiten los murciélagos. Dichos pulsos rebotan en los objetos circundantes o las presas y le entregan al murciélago información completa de su entorno (distancia, forma, tamaño, movilidad, etc.).

Para registrar estas señales de alta frecuencia que emiten los murciélagos se utilizarán equipos detectores de ultrasonidos, tales como el D500X de Petterson Elektronik y Song Meter SM4 de Wildlife Acoustics. Posteriormente, la identificación de las especies se realizará mediante los softwares Bat Sound 4 y Avisoft-SASLab Pro. Dentro de cada ambiente se buscarán áreas con características particulares donde la probabilidad de presencia de quirópteros sea mayor, tales como cuevas, cursos de agua superficial y vegetación abierta, entre otras. El período de muestreo abarcará el crepúsculo desde el atardecer hasta el amanecer (entre 20:30 y 7:00 h).

	Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto, durante las estaciones de primavera y otoño.
Indicador que acredite su cumplimiento	<p>Informes de resultados de cada campaña.</p> <p>Cada informe presentará las mediciones de riqueza y abundancia de las diferentes clases de fauna vertebrada terrestre del área de interés dando cuenta de que las condiciones de no afectación significativa señaladas en el análisis de impacto se mantengan en el tiempo.</p> <p>Los informes serán remitidos a la SMA y SAG luego de cada campaña desarrollada en primavera y otoño.</p>
Forma de control y seguimiento	Las mediciones se llevarán a cabo en primavera y otoño. Los informes serán remitidos a la SMA y SAG luego de cada campaña desarrollada en primavera y otoño.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.12 del ICE.

11.13 Compromiso ambiental voluntario 13

Plan de Seguimiento Voluntario Calidad del Aire	
Impacto asociado	Impacto CICA-4: Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales o fauna relevante, debido a emisiones de material particulado sedimentable (MPS).
Fase del Proyecto a la que aplica	Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Monitorear las concentraciones de MPS en la cuenca alta del estero Yerba Loca.</p> <p>Descripción: Se incluyen tres estaciones de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, para monitorear la evolución en el tiempo de este parámetro. Se incluye además la medición de variables meteorológicas.</p> <p>Justificación: Se incorporan estaciones de medición de MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca, a efectos de monitorear el material particulado sedimentable, en consideración a que éste parámetro es indicativo de efectos sobre los recursos naturales. En particular se considera la norma Suiza para recursos naturales, la cual de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 4, también es aplicable al recurso glaciar.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: La ubicación de los puntos de medición, se encuentran en la Región Metropolitana, Provincia de Santiago Comuna de Lo Barnechea. Lo anterior, en virtud a la ubicación de las estaciones de calidad del aire del Proyecto.</p> <p>continuación, se presentan las coordenadas UTM, (Datum WGS84 y Huso19 Sur), para las estaciones de monitoreo que considera el plan de seguimiento.</p> <p>Dónde: V V = Velocidad del Viento, D V = Dirección del Viento, T= Temperatura, H R = Humedad Relativa, P A = Presión Atmosférica, P P = Precipitaciones y A N = Altura de Nieve.</p> <p>Forma: MPS - Monitoreo de Material Particular Sedimentable: Para medir la tasa de depositación de MPS se emplea un sistema de captación en base a recipientes de acero inoxidable, que captan y acumulan el particulado sedimentable. La recolección de la muestra será una vez al mes, dependiendo de las condiciones climáticas. La masa neta de MPS acumulado por mes, se determina mediante análisis gravimétrico.</p> <p>Para las variables meteorológicas: El monitoreo continuo de las variables meteorológicas se efectuará de acuerdo a la metodología indicada por la</p>

	<p>EPA en el Volume IV: Meteorological Measurements / Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems.</p> <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad del Aire: MPS, • Meteorología: Dirección y velocidad del viento, temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación y Altura de Nieve. <p><u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de cierre del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<p>Informe anual durante el periodo de cierre del Proyecto.</p> <p>El informe anual debe dar cuenta de la evolución en el tiempo MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. Se incluye además la medición de variables meteorológicas.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>En relación a la frecuencia, los sensores meteorológicos medirán en forma continua cada 5 minutos.</p> <p>El monitoreo de MPS en las estaciones de Piedra Carvajal, La Paloma y Sulfatos será cada 30 días, si las condiciones meteorológicas permiten el acceso a los puntos de monitoreo. Estas condiciones se encuentran asociadas a presencia de nieve fresca, generación de avalanchas y malas condiciones de tiempo que impidan realizar vuelos en helicópteros.</p> <p>El informe anual debe dar cuenta de la evolución en el tiempo MPS en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. Se incluye además la medición de variables meteorológicas. Este informe debe ser remitido a la autoridad ambiental.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	<p>Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.13 del ICE.</p>

11.14 Compromiso ambiental voluntario 14

Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología	
Impacto asociado	Impacto CIHIG-2 (CIHG-2): Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por el desmantelamiento (cierre) de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.
Fase del Proyecto a la que aplica	cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p>La Dirección General de Aguas, a través de oficio Ord 99, de 3 de diciembre de 2021, se pronunció respecto del presente monitoreo, precisando las siguientes consideraciones:</p> <p>“(…)</p> <p>i. <i>Se solicita al titular señalar el nombre, coordenada, perfil estratigráfico y de habilitación de los piezómetros y pozos que serán utilizados para medir niveles y calidad de agua en la cuenca alta de Yerba Loca. Se recuerda al titular que el seguimiento ambiental del componente agua debe seguir las instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento (Res. Exenta 894/2019).</i></p> <p>i. <i>Se solicita al titular incorporar en la cabecera del estero Yerba Loca los siguientes puntos de monitoreo, habilitados en la UH-3, de acuerdo con lo indicado en las siguientes tabla y figura.</i></p> <p>ii. <i>Se solicita al titular agregar un pozo de monitoreo para el monitoreo de niveles de agua subterránea, aguas abajo del</i></p>

	<p><i>piezómetro Paloma bajo. Esto permitirá obtener mediciones directas de nivel y corroborar los datos del piezómetro.</i></p> <p>iii. <i>Se solicita al titular instrumentar los pozos P1, P2 y el pozo adicional solicitado en este documento, de manera de tener datos continuos de nivel. El rescate de los datos, al igual que para los piezómetros deberá ser de forma mensual.</i></p> <p>El Servicio Nacional de Geología y Minería, a través de oficio Ord. N° 2374, de 23 de noviembre de 2021, se refiero a este seguimiento voluntario, precisando lo siguiente: “(…) Respecto al Plan de Seguimiento Ambiental de la Componente Hidrogeológica, que permitirá un control de la calidad y estabilidad del dominio primario, el cual ha sido descrito en Adenda Complementaria Extraordinaria, en las tablas: TABLA ADE-71-1: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Construcción y TABLA ADE-71-2: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Operación; este Servicio se pronuncia conforme. Relacionado con este punto se establecen las siguientes exigencias:</p> <p>C. <i>Se debe actualizar y revisar periódicamente el catastro de glaciares de roca presentes en la subsubcuenca de Yerba Loca, teniendo en cuenta el nuevo catastro de glaciares de la DGA u otros estudios. Lo anterior, con el objeto de cuantificar con información actualizada el aporte de dichas crioformas en los recursos de agua subterránea.</i></p> <p>a. <i>Los informes y archivos digitales del nuevo modelo y sus actualizaciones periódicas deberán ser enviados al Sernageomin para su revisión y ajustes correspondientes, así como a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA).</i></p> <p>d) <i>Con respecto al compromiso voluntario, donde menciona que “(…) se compromete también la construcción de dos pozos profundos en el sector de la cabecera de la Q. Chorrillos del Plomo (…)”, se propone que al menos uno de estos pozos (Pozo N°1 y Pozo N° 2) se ubique en la UH1a correspondiente a los sedimentos aluviales presentes en el estero Yerba Loca. Con ello se podrá medir en ese punto el nivel estático, y realizar muestreos hidrogeoquímicos e isotópicos que permitan caracterizar el acuífero presente en esa unidad hidrogeológica, calibrar los modelos numéricos y monitorear las distintas variables ambientales asociadas a la componente hidrogeológica.”</i></p> <p>Objetivo: Monitorear que las obras realizadas durante la construcción y operación de la mina subterránea se mantuvieron dentro del dominio primario, que corresponde a un acuífugo.</p> <p>Descripción: Al inicio de la fase de cierre se tomarán testigos de roca en la galería superior de la mina subterránea, realizando una caracterización geológica y geotécnica de ellos.</p> <p>Justificación: Los testigos de roca permiten asegurar que la explotación minera permanecerá dentro* del dominio primario (finalizada las fases de construcción y operación), el cual, de acuerdo al Modelo Hidrogeológico Conceptual, corresponde a un acuífugo en la cuenca del estero Yerba Loca.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testigo proveniente de galería superior de la mina subterránea (que corresponde a la obra a mayor altura (msnm) de la mina subterránea).

	<ul style="list-style-type: none"> - Piezómetro sector Paloma baja: UTM-GSW84, E: 382.179 N: 6.326.016 y piezómetro sector Sulfatos bajo: UTM-GSW84, E: 382.534 N:6.323.649, Pozo N°1 E 384.390; N 6.324.859, Pozo N°2 E 383.902; N 6.324.976, Pozo N°3 E 383.421; N 6.325.962. - Caudales y calidad de agua superficial: aforo concurrente y muestreo de calidad en Estación de monitoreo superficial DGA en Estero Yerba Loca, sector Piedra Carvajal y y punto E-5 (pertenece a los puntos de monitoreo superficial). - Cabecera de la Q. Chorrillos del Plomo - Túnel y sector de caserones en todo el sector ubicado bajo la cuenca del estero Yerba Loca: monitoreo de afloramientos <p><u>Forma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Testigo de roca: Obtención de testigo de roca y caracterización geológica y geotécnica. - Niveles y calidad de agua subterránea: Registro y medición en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. Nivel de aguas subterránea en piezómetros Paloma baja y Sulfatos bajo. - Caudales y calidad de agua superficial: Muestreo calidad de aguas en sector de Piedra Carvajal y aforo de caudal. - Registro y medición de la calidad del agua subterránea, isotópica y piezométrica en la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo. <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testigos de roca: Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la galería superior, que den cuenta que la mina subterránea permanece en el dominio primario. • Niveles de agua subterránea • Aguas Superficiales y subterránea: en todos los puntos muestreo estacional y análisis de los parámetros físicos pH, conductividad eléctrica, iones mayores, As, Cu, Fe, Mo, F, Mn, Sulfatos,, isotopía (2H y 3H y O18) y todos los parámetros necesarios para realizar el balance iónico. • Aforo de caudal en sector Piedra Carvajal y punto E-5. • Túnel y sector de caserones en todo el sector ubicado bajo la cuenca del estero Yerba Loca: En caso de existir afloramientos, estos deberán ser aforados y se deberá hacer el mismo análisis de calidad de agua mencionado anteriormente <p><u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de cierre del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe compilado de seguimiento en forma anual
Forma de control y seguimiento	Se realizarán mediciones en los testigos, lo cual será informado a la autoridad en forma trimestral. Una vez finalizado el segundo año de la fase de cierre, se evaluará con la autoridad la continuidad de este monitoreo.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.14 del ICE.

11.15 Compromiso ambiental voluntario 15

Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología	
Impacto asociado	Impacto CHG-2: Efectos adversos sobre el recurso natural agua asociado a eventuales variaciones de nivel piezómetro y/o cambios de flujos del agua subterránea bajo la cuenca del estero Yerba Loca por la construcción de las obras subterráneas del Proyecto en el Área Los Bronces Subterráneo.

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p>La Dirección General de Aguas, a través de oficio Ord 99, de 3 de diciembre de 2021, se pronunció respecto del presente monitoreo, precisando las siguientes consideraciones:</p> <p>“(…)</p> <ul style="list-style-type: none"> i. <i>Se solicita al titular señalar el nombre, coordenada, perfil estratigráfico y de habilitación de los piezómetros y pozos que serán utilizados para medir niveles y calidad de agua en la cuenca alta de Yerba Loca. Se recuerda al titular que el seguimiento ambiental del componente agua debe seguir las instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento (Res. Exenta 894/2019).</i> i. <i>Se solicita al titular incorporar en la cabecera del estero Yerba Loca los siguientes puntos de monitoreo, habilitados en la UH-3, de acuerdo con lo indicado en las siguientes tabla y figura.</i> ii. <i>Se solicita al titular agregar un pozo de monitoreo para el monitoreo de niveles de agua subterránea, aguas abajo del piezómetro Paloma bajo. Esto permitirá obtener mediciones directas de nivel y corroborar los datos del piezómetro.</i> iii. <i>Se solicita al titular instrumentar los pozos P1, P2 y el pozo adicional solicitado en este documento, de manera de tener datos continuos de nivel. El rescate de los datos, al igual que para los piezómetros deberá ser de forma mensual.</i> <p>El Servicio Nacional de Geología y Minería, a través de oficio Ord. N° 2374, de 23 de noviembre de 2021, se refirió a este seguimiento voluntario, precisando lo siguiente:</p> <p>“(…)</p> <p><i>Respecto al Plan de Seguimiento Ambiental de la Componente Hidrogeológica, que permitirá un control de la calidad y estabilidad del dominio primario, el cual ha sido descrito en Adenda Complementaria Extraordinaria, en las tablas: TABLA ADE-71-1: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Construcción y TABLA ADE-71-2: Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología Fase de Operación; este Servicio se pronuncia conforme. Relacionado con este punto se establecen las siguientes exigencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> C. <i>Se debe actualizar y revisar periódicamente el catastro de glaciares de roca presentes en la subsubcuenca de Yerba Loca, teniendo en cuenta el nuevo catastro de glaciares de la DGA u otros estudios. Lo anterior, con el objeto de cuantificar con información actualizada el aporte de dichas crioformas en los recursos de agua subterránea.</i> d. <i>Los informes y archivos digitales del nuevo modelo y sus actualizaciones periódicas deberán ser enviados al Sernageomin para su revisión y ajustes correspondientes, así como a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA).</i> e. <i>Con respecto al compromiso voluntario, donde menciona que “(…) se compromete también la construcción de dos pozos profundos en el sector de la cabecera de la Q. Chorrillos del Plomo (…)”, se propone que al menos uno de estos pozos (Pozo N°1 y Pozo N° 2) se ubique en la UH1a correspondiente a los sedimentos aluviales presentes en el estero Yerba Loca. Con ello se podrá medir en ese punto el nivel estático, y realizar muestreos hidrogeoquímicos e isotópicos que permitan caracterizar el acuífero presente en esa unidad</i>

	<p><i>hidrogeológica, calibrar los modelos numéricos y monitorear las distintas variables ambientales asociadas a la componente hidrogeológica.”</i></p> <p>Objetivo: Asegurar un control y seguimiento de cualquier eventual afectación a la calidad y estabilidad del dominio primario. A su vez, registrar los niveles de aguas subterráneas, análisis de calidad del agua subterránea y superficial; aforo de caudal subterráneo e isotopía de aguas subterráneas.</p> <p>Descripción: Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la parte superior de los túneles a través de obtención de testigos de roca. Control de niveles y calidad de agua subterránea en cuenca alta de Yerba Loca. Control de calidad de aguas subterráneas y aforo de caudal en estación DGA estero Yerba Loca en Piedra Carvajal y control piezométrico, calidad de aguas subterráneas e isotopía del sector de la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo.</p> <p>Justificación: Los testigos de roca permiten asegurar que la construcción de los túneles bajo Yerba Loca, permanecen dentro del dominio primario. Por su parte, el registro de niveles, caudales, calidad e isotopía podrá confirmar que no hay efectos en la escorrentía por la construcción de los túneles.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p>Lugar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testigo proveniente de galería superior de la mina subterránea (que corresponde a la obra a mayor altura (msnm) de la mina subterránea). • Piezómetro sector Paloma baja: UTM-GSW84, E: 382.179 N: 6.326.016 y piezómetro sector Sulfatos bajo: UTM-GSW84, E: 382.534 N:6.323.649, Pozo N°1 E 384.390; N 6.324.859, Pozo N°2 E 383.902; N 6.324.976, Pozo N°3 E 383.421; N 6.325.962. • Caudales y calidad de agua superficial: aforo concurrente y muestreo de calidad en Estación de monitoreo superficial DGA en Estero Yerba Loca, sector Piedra Carvajal y punto E-5 (pertenece a los puntos de monitoreo superficial). • Cabecera de la Q. Chorrillos del Plomo • Túnel y sector de caserones en todo el sector ubicado bajo la cuenca del estero Yerba Loca: monitoreo de afloramientos <p>Forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testigo de roca: Obtención de testigo de roca y caracterización geológica y geotécnica. • Niveles y calidad de agua subterránea: Registro y medición en la cuenca alta del Estero Yerba Loca. Nivel de aguas subterránea en piezómetros Paloma baja y Sulfatos bajo. • Caudales y calidad de agua superficial: Muestreo calidad de aguas en sector de Piedra Carvajal y aforo de caudal. • Registro y medición de la calidad del agua subterránea, isotópica y piezométrica en la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo. <p>Los parámetros a monitorear corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testigos de roca: Descripción geológica y geotécnica de testigos de roca en la galería superior, que den cuenta que la mina subterránea permanece en el dominio primario. - Niveles de agua subterránea - Aguas Superficiales y subterránea: en todos los puntos muestreo estacional y análisis de los parámetros físicos pH,

	<p>conductividad eléctrica, iones mayores, As, Cu, Fe, Mo, F, Mn, Sulfatos,, isotopía (2H y 3H y O18) y todos los parámetros necesarios para realizar el balance iónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aforo de caudal en sector Piedra Carvajal y punto E-5. - Túnel y sector de caserones en todo el sector ubicado bajo la cuenca del estero Yerba Loca: En caso de existir afloramientos, estos deberán ser aforados y se deberá hacer el mismo análisis de calidad de agua mencionado anteriormente <p><u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de construcción del Proyecto.</p>
<p>Indicador que acredite su cumplimiento</p>	<p>Los valores de referencia con los cuales se comparará corresponden a:</p> <p>Calidad y estabilidad del dominio primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener, durante la operación, testigos y un modelo geotécnico que cumplan con al menos 2 de los 3 criterios de definición de primario, el que debe ser comparado con el límite entre los dominios primario y secundario actual: <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de degradación - Ausencia de hidróxidos (limonitas) - Baja frecuencia de fractura ($ff \leq 3$) <p>Calidad agua superficial y subterránea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando que las aguas subterráneas en Yerba Loca Alta no cumplen actualmente NCH 1333 u otra de referencia por estar sobre cuerpo mineralizado, que induce drenaje ácido natural de roca en el área, se utilizará como indicador los rangos registrados en ocasión de la Línea de Base de Calidad de Agua Subterránea. • Considerando que las aguas superficiales en Yerba Loca Alta no cumplen actualmente NCH 1333 u otra de referencia por estar sobre cuerpo mineralizado, que induce drenaje ácido natural de roca en el área, se usara como referencia los valores de línea de base, considerando la alta estacionalidad presente en cada parámetro. <p>Nivel de agua subterránea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paloma Baja: Se considera el rango de variación de niveles en el periodo de deshielo, entre noviembre y diciembre. • Sulfatos Bajo: Se considera el promedio del nivel registrado para el periodo de estío y el promedio de nivel registrado para el periodo de acumulación. <p>Flujo en Estación Piedra Carvajal Se considerará como referencia los flujos monitoreados en la estación Piedra Carvajal, considerando un rango para el período de acumulación (mayo a octubre) y otro para el período de deshielo (noviembre a abril).</p> <p>Informe consolidado de seguimiento en forma anual. Muestro piezométrico, calidad de aguas subterráneas e isotopía Se considera el muestreo piezométrico, de calidad de aguas subterráneas e isotopía en el sector de la cabecera de la Quebrada Chorrillos del Plomo en dos pozos de muestreo los cuales estarán a una profundidad tal que permita el muestreo de la UH-3.</p> <p>Modelo hidrogeológico (WEAP y GWV)</p>

	Se actualizará periódicamente cada 2 años durante los primeros 4 años a partir del inicio de la construcción de las obras subterráneas, y dependiendo de los resultados alcanzados, fundadamente se podrá aumentar el período de actualización a 5 años.
Forma de control y seguimiento	<p>Cada vez que se finalice con la construcción de un tramo de 1 kilómetro de túnel, se realizará un informe geotécnico, que formará parte de la entrega anual a la autoridad.</p> <p>Anualmente, se realizará el rescate de datos provenientes de piezómetros ubicados en sector alto de Yerba Loca y Estación de Monitoreo DGA en Piedra Carvajal, mediante de sistema datalogger. Finalmente, para efectos de dar un seguimiento integrado a toda la información de aguas superficial y subterráneas comprometidas voluntariamente en el plan de seguimiento, se actualizará el modelo hidrogeológico numérico que representa las UH-1 y UH-2 en la zona de la parte alta de la subsubcuenca del estero Yerba Loca, y sus flujos correspondientes. Junto con ello se hará entrega de los reportes de resultados de los monitoreos realizados en la cabecera de la Quebrada Chorillos del Plomo.</p> <p>El modelo hidrogeológico (WEAP y GWV) se actualizará periódicamente cada 2 años durante los primeros 4 años a partir del inicio de la construcción de las obras subterráneas, y dependiendo de los resultados alcanzados, fundadamente se podrá aumentar el período de actualización a 5 años, a menos que la autoridad se pronuncie por mantener el período inicialmente propuesto.</p> <p>La actualización del modelo será entregado a la SMA, DGA y Sernageomin.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.15 del ICE.

11.16 Compromiso ambiental voluntario 16

CAV-PC-01: Análisis historiográfico de los sitios arqueológicos y divulgación de resultados	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Interpretar y contextualizar los sitios arqueológicos identificados en el área de influencia del Proyecto; PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003 ii. Dar a conocer a la comunidad escolar el patrimonio minero local. <p>Descripción: El análisis historiográfico consistirá en el estudio realizado por un especialista en patrimonio industrial y minería histórica (siglos XIX y XX) de los restos conservados en las estructuras PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003, estableciendo la relación con la actividad minera y pirquinera de la cordillera central y, en particular, con el patrimonio cultural de Yerba Loca. Este estudio será posteriormente difundido entre la comunidad escolar de Colina, Lo Barnechea y Los Andes, previa adaptación del guion a un libro con imágenes y textos en un formato atractivo y didáctico que entregue contenidos de forma simple y entretenida. Se distribuirán 10.000 ejemplares del libro entre los colegios y bibliotecas de estas comunas y estará disponible en formato digital en la página web de Anglo American para su libre consulta y descarga.</p> <p>Justificación: Investigar, interpretar y difundir el patrimonio minero local</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Colegios y bibliotecas de las comunas de Colina, Lo Barnechea y Los Andes.

	<p>Forma: El análisis historiográfico primero será entregado al CMN para su revisión y aprobación. Una vez se obtenga la conformidad del CMN, se procederá a la adaptación de este análisis historiográfico a un libro adecuado a los contenidos escolares, que también tendrá que ser aprobado por el CMN de forma previa a su distribución. Posteriormente se repartirán 10.000 ejemplares de estos libros entre los colegios y bibliotecas señaladas. Igualmente, el libro estará disponible en formato digital en la página web de Anglo American para su libre consulta y descarga.</p> <p>Oportunidad: En un plazo máximo de dos años desde que se inicie la fase de Operación del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> Análisis historiográfico realizado por especialista en patrimonio industrial y minería histórica (siglos XIX y XX), aprobado por el CMN 10.000 libros educativos sobre el patrimonio minero local aprobado por el CMN Libro digital en portal web
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega del análisis historiográfico visado por el CMN, de la distribución de 10.000 de libros entre los centros educativos y comprobante del alojamiento web del libro digital.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.16 del ICE.

11.17 Compromiso ambiental voluntario 17

CAV-PC-02: Monitoreo Arqueológico	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p>El Consejo de Monumentos Nacionales, a través de oficio Ord. N° 5249, de 24 de noviembre de 2021, se pronunció acerca del presente monitoreo, señalando lo siguiente:</p> <p>“(…)</p> <p>2.- <i>En la Tabla ADE-89-1 que contiene el CAV-PC-002 sobre monitoreo arqueológico, el Titular indica que se implementará la actividad “de manera previa a cualquier excavación y/o movimiento de tierra a efectuar en la fase de construcción del proyecto”. Ante esto, el CMN aclara que el monitoreo arqueológico permanente se debe realizar de forma previa y durante todos los momentos en que se realicen obras que involucren movimientos de tierra (escarpe, remoción y excavación).</i></p> <p>3.- <i>Finalmente, se indica que los/as arqueólogos/as y/o licenciados/as en arqueología a cargo del monitoreo arqueológico permanente, deberán abarcar todas las áreas del proyecto que consideren movimientos de tierra de forma simultánea, tanto del Sector Los Bronces como el Sector STP, por lo que se deberá considerar con un mínimo 4 profesionales, y tantos como sea necesario para dar cumplimiento fehaciente a esta medida.”</i></p> <p>Objetivo: Aplicar medidas preventivas y de acción que permitan identificar oportunamente y evitar la pérdida de bienes arqueológicos no identificados; hallazgos no previstos.</p> <p>Descripción: Un arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología supervisa <i>in situ</i> las obras que impliquen movimientos de tierra (escarpes, nivelaciones, excavaciones o cualquier actividad que</p>

	<p>implique la remoción del suelo), atendiendo a la identificación de hallazgos no previstos y la implementación de medidas que faciliten el resguardo de dicho patrimonio.</p> <p><u>Justificación:</u> constatar la ausencia o presencia de hallazgos arqueológicos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> El monitoreo se implementará en las obras que impliquen movimientos de tierra de carácter superficial sobre áreas sin intervenciones significativas previas, esto es, en el Área Los Bronces la LTE de 66 kV del Sector Confluencia y en el Área STP la LTE de 23 kV.</p> <p><u>Forma:</u> La forma de implementación de este monitoreo consiste en la supervisión y constatación visual por parte de un arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología del terreno natural y del sedimento, durante su remoción o excavación.</p> <p><u>Oportunidad:</u> De manera previa a cualquier excavación y/o movimiento de tierra a efectuar en la fase de construcción del proyecto</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<p>1. Informes mensuales de monitoreo que serán remitidos a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), elaborados por un arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología y que incluirán los siguientes antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de todas las actividades en todos los frentes de excavación con fecha - Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. - Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el arqueólogo. - Planos y fotos de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avance. - Los contenidos de las capacitaciones de inducción patrimonial y el registro de asistencia a las charlas. - El protocolo a seguir ante hallazgos no previstos <p>Informe final de monitoreo: Una vez finalizados los movimientos de tierra (limpieza, escarpe y excavaciones), que se realicen durante la etapa de construcción del Proyecto, se hará entrega al SMA de un informe final de monitoreo que dará cuentas de las actividades de monitoreo realizadas.</p>
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de los informes mensuales y final
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.17 del ICE.

11.18 Compromiso ambiental voluntario 18

Estudio de Alternativas para el Suministro de Agua	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción

<p>Objetivo, descripción y justificación</p>	<p>Objetivo: El objetivo es el desarrollo de un Estudio para determinar alternativas que permitan dar solución a las dificultades de acceso al agua potable y/o para riego de algunas de las localidades existentes dentro del área de influencia del proyecto.</p> <p>Descripción: Durante las actividades de participación ciudadana anticipada realizada en las comunas de Lo Barnechea y Colina, se mencionó en varias ocasiones una preocupación por la dificultad y/o falta de acceso a agua potable y/o de riego en algunas localidades asociadas al área de influencia del Proyecto. Para mayores detalles sobre las inquietudes de la comunidad, Capítulo 12 de Acciones Previas del presente EIA.</p> <p>En ese contexto, el proyecto ha decidido incluir como compromiso voluntario para las áreas de influencia del proyecto, un estudio de análisis de alternativas de acceso a agua, teniendo en cuenta que se ubican en una zona de aumento de la escasez hídrica debido a los efectos del cambio climático, como el aumento de la población, y con falta de infraestructura necesaria para cubrir las necesidades del recurso hídrico que representa una preocupación constante en las comunidades.</p> <p>Justificación: El presente compromiso, se desarrollará en 3 etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etapa de diagnóstico donde se evaluará la demanda, cantidad, calidad del recurso hídrico, proyectos implementados hasta ese momento, en las áreas de influencia del proyecto. Además de identificación de necesidades y principales deficiencias por territorio de las localidades que son parte del área de influencia del proyecto. 2. Etapa de Identificación de posibles alternativas de suministro en las zonas dentro del áreas de influencia del proyecto. 3. Etapa de difusión, donde se realizará la sociabilización del estudio en las instancias de relacionamiento activas y vigentes de las localidades que fueron parte del estudio.
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p>Lugar: Se desarrollará un estudio en las áreas de influencia del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Localidades urbanas y rurales del área de influencia del proyecto en Comuna de Lo Barnechea. - Localidades dentro del área de influencia de la comuna de Colina. <p>Forma: En ambas áreas de influencia de las comunas mencionadas, se aplicarán las 3 etapas del proyecto: Etapas y actividades;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etapa de diagnóstico: <ol style="list-style-type: none"> a) Análisis de la demanda, cantidad, calidad y ubicación geográfica. b) Además de identificación de necesidades y principales deficiencias de cada uno del territorio de las localidades que son parte del área de influencia del proyecto. <p>Nota: Durante esta etapa se levantará información primaria y secundaria disponible en el momento de inicio del proyecto con el objetivo de actualizar y/o validar la información levantada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Etapa de Identificación de posibles alternativas: <ol style="list-style-type: none"> a) Identificación de alternativas de suministro en las zonas dentro del áreas de influencia del proyecto. b) Identificación de alternativas de solución, para posible uso de aguas servidas. c) Selección de alternativas de suministro y posibles soluciones de aguas servidas más factibles según localidad y/o territorio. 3. Etapa de difusión,

	<p>a) Sociabilización del estudio en las instancias de relacionamiento activas y vigentes de las localidades que fueron parte del estudio.</p> <p>Población objetivo: Habitantes de las localidades de las áreas de influencia del proyecto y que son parte del estudio.</p> <p>Sistemas y formas de difusión: El estudio tiene contemplado sociabilizar en el programa y en las instancias de relacionamiento comunitario activas y vigentes de las localidades que fueron parte del estudio.</p> <p>Plazo de ejecución: 2 años desde obtenida la RCA. Carta Gantt: inicio según la obtención de la RCA Etapas de diagnóstico: al menos 12 meses desde obtención RCA Etapas de Identificación de posibles alternativas: al menos 10 meses desde etapa de diagnóstico. Etapas de difusión: al menos 2 mes desde la Etapa de Identificación de posibles alternativas.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental Favorable del proyecto, durante la fase de construcción, el titular desarrollará el compromiso en sus 3 etapas.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe final de la etapa de diagnóstico y análisis, y respaldos o minutas de difusión.
Forma de control y seguimiento	<ol style="list-style-type: none"> Informe de avance del Estudio. Informe Final del estudio Minutas de reunión del proceso sociabilización del estudio. <p>Disponibilidad y sociabilización del Estudio en versión final en instancias de relacionamiento con que cuenta la operación Los Bronces en las comunas involucradas.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.18 del ICE.

11.19 Compromiso ambiental voluntario 19

Puesta en valor de los atributos ambientales, turísticos y recreacionales de las zonas de montaña de la Región Metropolitana	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Aportar a la puesta en valor las zonas de montaña, fortaleciendo la conservación de su biodiversidad, habilitando más y mejores espacios naturales y fomentando acciones de formación, inclusión y educación ambiental, para el disfrute y goce de los habitantes de la Región Metropolitana.</p> <p>Descripción: Con la finalidad de poner en valor la montaña, AAS establece que este compromiso responde a 3 ejes estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservación y ciencia • Infraestructura y uso público • Formación y diversidad <p>Por tanto, este compromiso ambiental voluntario contempla ejecutarse a través de las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catastro de zonas montañosas de la Región Metropolitana, el Titular con el fin de determinar el potencial de vocación y servicio que se acerquen o cumplan uno o más de los ejes de este

	<p>compromiso. Este catastro estará sujeto a las condiciones climáticas y estacionalidad propias de la montaña.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de aquellas zonas montañosas de la Región Metropolitana que cumplan o se acerquen a los 3 ejes de este compromiso. • Fortalecimiento asociativo: El titular elaborará materiales e insumos de información, junto con la generación de iniciativas ligadas a la difusión de las áreas de montaña seleccionadas. Mediante los mecanismos de AAS de relacionamiento entre instituciones corporativas (público-privado), se generarán instancias de información y difusión de este compromiso. • Desarrollo e implementación de las cinco iniciativas contempladas en el compromiso, sobre la base de los 3 ejes: Para el desarrollo de las 5 iniciativas que se proponen, se canalizarán los apoyos mediante convenios de cooperación o una alianza estratégica con aquella(s) organización(es) involucrada(s), dueños y/o administradores de predios, o con quién corresponda, según sea el caso para cada área seleccionada de montaña. <p>Finalmente, el Titular ha considerado relevante contribuir a la satisfacción de la demanda histórica de comunidades de desarrollar y habilitar las zonas de montaña para que la diversidad de los habitantes de la Región Metropolitana la valoren y se acerquen a ella de manera segura, responsable y con mínimo impacto</p> <p><u>Justificación:</u> Si bien, en términos de áreas de montañas, se ha establecido que no existirá afectación ambiental a lo largo de la evaluación y de las etapas del proyecto, los desafíos actuales de los territorios de montaña están asociados al cuidado y preservación de estos entornos y a la oferta limitada de espacios naturales de montaña los que no poseen la suficiente infraestructura para albergar el desarrollo de actividades conservación, recreativas, educacionales, científica, entre otras, hecho que por medio de este Compromiso Ambiental Voluntario se busca potenciar dichos espacios siempre con la visión de cuidado y protección del medio ambiente bajo la premisa de los tres ejes enunciados.</p> <p>Es por esta razón, que AAS consciente de su continuidad operacional en la RM y por el interés de mantener su inserción en el territorio, se propone una agenda que busca fortalecer, la conservación de la biodiversidad, habilitar más y mejores espacios naturales y fomentar acciones de formación y educación ambiental, en este caso, en áreas de montaña.</p> <p>En este contexto AAS visualiza que existe una oportunidad para apoyar el desarrollo de estas cinco iniciativas, sobre los 3 ejes anteriormente enunciados.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> Zonas montañosas, previamente catastradas y seleccionadas, de la Región Metropolitana.</p> <p><u>Forma:</u> Una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental Favorable del proyecto, durante la fase de construcción, el titular desarrollará la puesta en valor de este compromiso, a partir de las siguientes actividades iterativas en relación con las características del territorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catastro de zonas montañosas de la Región Metropolitana, el Titular con el fin de determinar el potencial de vocación y servicio que se acerquen o cumplan uno o más de los ejes de este compromiso. Este catastro estará sujeto a las condiciones climáticas y estacionalidad propias de la montaña. • Selección de aquellas zonas montañosas de la Región Metropolitana que cumplan o se acerquen a los 3 ejes de este compromiso. • Fortalecimiento asociativo: El titular elaborará materiales e insumos de información, junto con la generación de iniciativas ligadas a la difusión de las áreas de montaña seleccionadas.

	<p>Mediante los mecanismos de AAS de relacionamiento entre instituciones corporativas (público-privado), se generarán instancias de información y difusión de este compromiso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo e implementación de las cinco iniciativas contempladas en el compromiso, sobre la base de los 3 ejes: Para el desarrollo de las 5 iniciativas que se proponen, se canalizarán los apoyos mediante convenios de cooperación o una alianza estratégica con aquella(s) organización(es) involucrada(s), dueños y/o administradores de predios, o con quién corresponda, según sea el caso para cada área seleccionada de montaña. <p>Respecto de las 5 iniciativas a desarrollar, sobre la base de los 3 ejes, anteriormente descritos, son las siguientes:</p> <p style="text-align: center;">I. EN EL EJE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de investigación de la restauración de ecosistema degradados: <p>Objetivo: Investigar los ecosistemas de montaña frente a los desafíos del cambio climático, obteniendo información para priorizar su protección y restauración.</p> <p>Acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar investigación aplicada sobre la viabilidad de los distintos hábitats de montaña frente al cambio climático, 2. Generar una priorización de estos hábitats según su potencial de conservación o restauración. 3. Generar un mapa con los diversos hábitats priorizados en la RM. <p>Población objetivo: Todos los habitantes de la Región Metropolitana, además de todos los beneficios en la biodiversidad misma.</p> <p>Sistema y forma de difusión: Publicaciones científicas y profesionales. Plazo de ejecución: 10 años Carta Gantt: inicio en fecha aproximada según la obtención de la RCA.</p> <p style="text-align: center;">II. EN EL EJE INFRAESTRUCTURA Y USO PÚBLICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planes de uso público y/o de sustentabilidad financiera para áreas de conservación y visitación de la zona montañosa de la Región Metropolitana <p>Objetivo: Identificar y trabajar junto a zonas montañosas de la Región Metropolitana, definidas en la selección del catastro, con la finalidad de desarrollar planes de uso público y/o sustentabilidad financiera en beneficio de ellos, para su mejor manejo y visitación segura, responsable y sin impacto.</p> <p>Acciones: Desarrollar planes de uso público y/o sustentabilidad financiera para zonas montañosas seleccionadas.</p> <p>Población objetivo: Propietarios y/o administradores de las áreas de conservación y visitación y la población de la RM.</p> <p>Sistema y forma de difusión: En conjunto con las áreas beneficiarias, se desarrollarán manuales de uso público y/o de sustentabilidad financiera para sus áreas, las que luego serán de conocimiento público. Plazo de ejecución: 3 años.</p> <p>Carta Gantt: inicio en fecha aproximada según la obtención de la RCA.</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura habilitante para zonas montañosas priorizadas de la Región Metropolitana <p>Objetivo: Diseñar y habilitar infraestructura de montaña para zonas seleccionadas del catastro de la Región Metropolitana, para el fomento del acceso y visitación segura, responsable y sin impacto.</p> <p>Acciones: Diseño y construcción de infraestructura habilitante: senderos, miradores, señaléticas y refugios.</p> <p>Población objetivo: Toda persona, residente o no de la RM, que genere el desarrollo de una experiencia turística y visitación en las zonas de montaña.</p> <p>Sistema y forma de difusión: Se realizarán hitos de inauguración y de comunicación de las infraestructuras habilitadas en medios de comunicación y redes sociales.</p> <p>Plaza de ejecución: 5 años.</p> <p>Carta Gantt: inicio en fecha aproximada según la obtención de la RCA</p> <p style="text-align: center;">III. EN EL EJE FORMACIÓN, INCLUSIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Museo de Montaña y Minería en Parque de Montaña La Ermita, <p>Objetivo: Habilitar nuevas dependencias del Parque de Montaña La Ermita, para fomento de la visitación, educación, ciencia, patrimonio de montaña, con un fuerte énfasis en la convivencia armónica entre minería y montaña.</p> <p>Acciones: Diseño y habilitación del Museo de Montaña y Minería.</p> <p>Población objetivo: Todos los habitantes de la Región Metropolitana y demás visitantes.</p> <p>Sistema y forma de difusión: El Parque de Montaña La Ermita contará con sus propias redes sociales y de posicionamiento local para difusión.</p> <p>Plazos de ejecución: 3 años.</p> <p>Carta Gantt: inicio en fecha aproximada según la obtención de la RCA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de educación y contacto con la naturaleza: <p>Objetivo: Fomentar iniciativas que permitan el aprendizaje experiencial en la naturaleza, aumentando la valoración, respeto y diversidad de visitantes en el acceso de las de las zonas montañosas de la Región Metropolitana.</p> <p>Acciones: Fomento y desarrollo de programas de formación, inclusión y educación ambiental en la montaña, previamente definidos por AAS. Estos programas se desarrollarán a través del financiamiento de programas y alianzas con instituciones especializadas en educación ambiental o inclusión. Estos programas se basarán en visitas guiadas y formativas con la finalidad de disminuir brechas existentes en conocimiento, experiencias o acceso a áreas de montaña.</p> <p>Población: Habitantes de la RM que no hayan visitado o no cuenten con experiencias formativas en las zonas montañosas.</p> <p>Sistema y forma de difusión: Medios de prensa y redes sociales.</p> <p>Plazo ejecución: 10 años.</p> <p>Carta Gantt: inicio en fecha aproximada según la obtención de la RCA.</p>
--	---

	<p>Calendario de las 5 iniciativas:</p> <p>En este sentido, y considerando que la zona de montaña de la Región Metropolitana la conforman principalmente comunas que forman parte de la Asociación Parque Cordillera: Lo Barnechea, Las Condes, La Reina, Peñalolén, La Florida, San José de Maipo y Colina; se canalizará el apoyo mediante convenios de cooperación o una alianza estratégica con la Asociación o través de la ejecución de proyectos específicos con los propietarios u administradores correspondientes, según factibilidad.</p> <p>Las iniciativas, son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacio Público La Ermita, para la visitación, educación y fomento del emprendimiento local. • Programas de restauración de ecosistema degradados. • Planes de uso público y de sustentabilidad financiera para zonas de conservación y de visitación. • Infraestructura para senderos en el Santuario Yerba Loca y en los parques de la APC del cordón de Ramón. • Programas de educación y contacto con la naturaleza: Programas de montañismo, educación ambiental y programas de acceso para grupos en desventaja. <p>Las propuestas de iniciativas se desarrollarán durante toda la vida útil del Proyecto.</p> <p><u>Oportunidad:</u> El inicio del proyecto comenzará durante la fase de construcción del Proyecto, una vez obtenida la calificación Favorable de la RCA. Es importante considerar, que este compromiso voluntario contempla un financiamiento de carácter anual, para el cumplimiento de las acciones e iniciativas. Sin embargo, una vez finalizadas las cinco iniciativas, el titular evaluará su continuidad para aquellas zonas que están contempladas en el catastro y que no consideren proyecto o iniciativas, a través de nuevas propuestas o reimplementado las mismas iniciativas. A su vez tendrá en consideración para las mismas zonas en donde fueron implementadas estas 5 iniciativas, nuevos proyectos o su continuidad.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Catastro de zonas montañosas de la Región Metropolitana, con potencial de vocación y servicio que se acerquen o cumplan uno o más de los ejes de este compromiso. • Generación de un mecanismo de selección resultado del catastro de zonas montañosas de la Región Metropolitana, con potencial de vocación y servicio, a través de un listado de aquellas zonas que contengan uno o más de los ejes de este compromiso. • Registros de los mecanismos para el fortalecimiento asociativo. • Informe anual de gestión asociado a las propuestas de las 5 iniciativas establecidas para la puesta en valor de la montaña.
Forma de control y seguimiento	<p>Informe anual de gestión asociado a planificación, conservación, infraestructura, seguridad, emergencias y educación ambiental en las comunas antes señaladas.</p> <p>El Informe anual de gestión será informado a la Autoridad al término de cada año.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	<p>Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.19 del ICE.</p>

11.20 Compromiso ambiental voluntario 20

Plataforma de Información Ambiental	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación

<p>Objetivo, descripción y justificación</p>	<p>Objetivo: Habilitar un mecanismo de interacción permanente con comunidades y Stakeholders interesados, sobre la ejecución y avance en materias de estudios ambientales, buscando trazabilidad y transparencia en los resultados obtenidos.</p> <p>Habilitar un sistema de interacción permanente con comunidades y Stakeholders interesados en la ejecución y avance de los monitoreos variables ambientales del Proyecto que son de interés de la comunidad, que permitan la trazabilidad y transparencia en los resultados obtenidos.</p> <p>Descripción: Se ejecutará un Proyecto de innovación tecnológica (app u otra) que permita a la población tener conocimiento sobre las condiciones y estudios ambientales que se realizan en la zona de montaña. Los datos de monitoreos obligatorios, voluntarios y participativos, cumplimiento de permisos asociados, resoluciones, actas y toda la información ambiental y social que se genere. Estos datos serán almacenados y desplegados en un sistema que permita revisar e interpretar la data y sus conclusiones en forma rápida y simple. En caso de ser factible, se habilitarán sistemas de información en línea.</p> <p>Justificación: Dada la necesidad e inquietud de actores locales manifestada en diversos procesos de diálogo, surge el requisito de poner a disposición toda la información colectada en los estudios y monitoreos ambientales en la zona de montaña.</p> <p>Durante las actividades de participación ciudadana anticipada realizadas en las comunas de Lo Barnechea y Colina, se identificó el requerimiento de la comunidad de poner a su disposición, información de los monitoreos de variables ambientales que son de interés de éstos, en línea. Para mayores detalles sobre las inquietudes de la comunidad, ver Capítulo 12 de Acciones Previas del presente EIA.</p> <p>AAS en post de dar respuesta a este requerimiento, propone el desarrollo y habilitación de un sistema de interacción, que comprende la identificación de los monitoreos considerados relevantes por parte de la comunidad, los que serán incorporados a una plataforma de seguimiento ambiental en línea que permita acceso a resultados de monitoreos y su respectivo análisis. El presente compromiso, si bien no es aplicable a un impacto(s) determinado(s), permite dar un seguimiento por parte de la comunidad de los monitoreos voluntarios comprometidos por el Proyecto.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p>Lugar: Plataforma de seguimiento ambiental disponible para la población interesada en conocer las variables ambientales de interés del Proyecto</p> <p>Forma: Mecanismo de información mediante sistema en línea, que permita acceso a estudios de terreno, informes, fotografías, análisis de laboratorio, entre otros.</p> <p>Oportunidad: Durante la fase de construcción y operación del Proyecto</p>
<p>Indicador que acredite su cumplimiento</p>	<p>Informe de diseño de Proyecto plataforma de información ambiental Plataforma de información ambiental en línea implementada. Creación de plataforma de seguimiento ambiental.</p>
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Informe final de plataforma de información ambiental e instructivo de uso. Entrega a la SMA de reportes actualizados del funcionamiento de la plataforma.</p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles</p>	<p>Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.20 del ICE.</p>

11.21 Compromiso ambiental voluntario 21

<p>Estudio piloto de Restauración de Hábitat (Flora y fauna)</p>	
<p>Impacto asociado</p>	<p>No se identificaron impactos asociados a este compromiso</p>
<p>Fase del Proyecto a la que aplica</p>	<p>Operación</p>

<p>Objetivo, descripción y justificación</p>	<p>La Corporación Nacional Forestal, a través de oficio Ord. N° 664, de 16 de noviembre de 2021, se pronunció sobre este compromiso, precisando lo siguiente:</p> <p><i>“Con el objetivo de que los Compromisos Voluntarios denominados “Medida de Revegetación y enriquecimiento de Matorral” y “Estudio piloto de Restauración de Hábitat (Flora y Fauna)” sean fiscalizables, los sectores 1, 2, 3, 4, 5 y áreas de hidrosiembra deberán estar debidamente delimitados en terreno con cercos perimetrales.”</i></p> <p>Objetivo: El objetivo de este estudio es evaluar el mejoramiento de hábitat que permita realizar hidrosiembra con especies de flora y que ayuden a la proliferación de fauna en sectores cordilleranos, que estén afectados por la actividad humana o procesos naturales tales como remociones en masa, deterioro de especies de flora por falta de precipitaciones, entre otros aspectos.</p> <p>El área donde se realizará la hidrosiembra corresponde a un único polígono con una superficie total de 1,58 ha. las coordenadas UTM del centroide del polígono corresponden a 359.348,75 Este y 6.326.522,43 Norte.</p> <p>Descripción: Con el fin de restaurar superficies deterioradas tanto por procesos de remoción en masa como por acción antrópica, se propone realizar estas actividades en el área presentada en kmz respectivo. El objetivo será propiciar una mejora de las condiciones de esta área, desarrollada en base a una cubierta herbácea, la que al largo plazo contribuirá al desarrollo del suelo, como sustentador de biodiversidad. El proceso de restauración es un aporte a la dieta de los animales que habitan próximos al área donde se ejecutará este compromiso, así como brindar refugio a especies de baja movilidad.</p> <p>Justificación: En términos generales la hidrosiembra es un proceso que permite formar una capa protectora sobre las superficies deterioradas o degradadas, que ayuda a la protección de los procesos de erosión, además de dar origen en forma posterior a una cubierta vegetal. Para su realización, se considera un equipo hidrosembradora, que depositará sobre el suelo una mezcla de semillas, fertilizantes, estabilizadores, aditivos y compost. Dicha superficie corresponde a (1,58 ha). Para determinar los beneficios de esta medida, se realizó una campaña de terreno para determinar la condición base del área, lo cual será el insumo para comparar los beneficios que la hidrosiembra genere sobre el polígono, insumo presentado en el Anexo ADE-155-1 (Actualización del Anexo ADC-271) de la Adenda Extraordinaria y representado en el KMZ correspondiente al Anexo ADE-155-2.</p> <p>Las especies que serán objeto de esta medida son listadas en las Tabla AD-716-1 y Tabla AD 716-2 de la Adenda, volviendo a presentarlas en la Tablas del Anexo ADE-155 de la presente Adenda Extraordinaria.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar</u>: Área localizada en el sector STP en el entorno de la Estación Disipadora 1-A, aproximadamente a los 1950 m.s.n.m. (Archivo KMZ en Anexo ADE-122).</p> <p><u>Forma</u>: El área donde se realizará la hidrosiembra corresponde a un único polígono con una superficie total de 1,58 ha. las coordenadas UTM del centroide del polígono corresponden a 359.348,75 Este y 6.326.522,43 Norte.</p> <p><u>Oportunidad</u>: Durante el desarrollo de la fase de operación del Proyecto</p>
<p>Indicador que acredite su cumplimiento</p>	<p>Se realizarán monitoreos anuales por 5 años donde se determinará el nivel de cobertura alcanzado en el polígono, la riqueza de especies (esto tanto para especies de fauna de baja movilidad como de flora. Los resultados de los monitoreos serán contrastados con la situación base presentada en el Anexo ADC-271, así como también con las formaciones de referencia. El</p>

	informe final dará cuenta de las condiciones alcanzadas con estas actividades, dando cuenta de la riqueza del polígono (diversidad <i>alfa</i>), tanto para fauna de baja movilidad como para flora, y de las coberturas (%). Esta información igualmente será contrastada con la situación base y formaciones de referencia.
Forma de control y seguimiento	Informe por cada monitoreo e informe final, donde se indicará el grado de avance de la medida, en cuanto al prendimiento de las especies. Todos los informes serán enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.21 del ICE.

11.22 Compromiso ambiental voluntario 22

Plan de Seguimiento Voluntario Ruido Móvil	
Impacto asociado	Impacto CRU-1 “Riesgo a la salud de la población debido a emisiones sonoras generadas por fuentes móviles del Proyecto”
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Identificar variaciones de nivel de ruido móvil en receptores en la Ruta G-21, en los receptores a monitorear, producto de los flujos del Proyecto.</p> <p>Descripción: Realizar un plan de seguimiento de ruido móvil asociado al flujo de vehículos del Proyecto por la ruta G-21, considerando mediciones durante 3 días de manera continua. A partir de los resultados, se analizará su evolución en el tiempo, en consideración a los valores registrados en la línea de base del Proyecto, así como el incremento en el flujo no asociados al Proyecto.</p> <p>Justificación: Anglo American se encuentra desarrollando un plan de monitoreo en acuerdo con los vecinos cercanos a la Ruta G-21 asociado a ruido móvil, por lo cual se incorpora este compromiso dentro de la presente evaluación ambiental.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: En los puntos G21-06 y G21-07, establecidos en la Línea de Base de ruido del EIA.</p> <p>Forma: Mediciones durante 3 días de manera continua, en los puntos G21-06 y G21-07, establecidos en la Línea de Base de ruido del EIA.</p> <p>Oportunidad: Durante toda la fase de construcción del Proyecto en forma semestral</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe consolidado de seguimiento en forma semestral a la SMA y a la Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea.
Forma de control y seguimiento	Se realizará análisis del impacto sobre los receptores señalados, identificando si el aumento en ruido móvil es producto de los flujos del Proyecto o del incremento natural de los flujos en la ruta G-21 (no asociados al Proyecto). Cabe hacer presente, que en caso de que la Fase de Construcción del Proyecto Los Bronces Integrado, coincida con la construcción/operación de la Concesión de la Ruta G-21, se deberá realizar una nueva Línea de Base, en función de las nuevas condiciones de la Ruta, para efectos de comparar.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.22 del ICE.

11.23 Compromiso ambiental voluntario 23

Medida de Revegetación y enriquecimiento de Matorral en el área STP.

Impacto asociado	Impacto CPL-1: “Efecto adverso sobre las formaciones vegetacionales nativas por la construcción de las partes y obras del Proyecto en el Área Los Bronces y Área del STP”
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>La Corporación Nacional Forestal, a través de oficio Ord. N° 664, de 16 de noviembre de 2021, se pronunció sobre este compromiso, precisando lo siguiente:</p> <p><i>“Con el objetivo de que los Compromisos Voluntarios denominados “Medida de Revegetación y enriquecimiento de Matorral” y “Estudio piloto de Restauración de Hábitat (Flora y Fauna)” sean fiscalizables, los sectores 1, 2, 3, 4, 5 y áreas de hidrosiembra deberán estar debidamente delimitados en terreno con cercos perimetrales.”</i></p> <p>Objetivo: El objetivo de la medida es revegetar y/o enriquecer una superficie mayor a la intervención producida por las partes y obras del Proyecto en aquellas unidades de vegetación declaradas como “Formaciones Xerofíticas” presentadas en el EIA y Adendas, donde la afectación correspondía a 0,11 ha, luego a 0,71 ha, para quedar actualmente en una superficie a revegetar de 5,88 ha.</p> <p>Descripción: En términos generales la revegetación o enriquecimiento es una práctica que consiste en asegurar el equilibrio o restaurar la cubierta vegetal de una zona donde sus formaciones vegetales originales están degradadas o alteradas.</p> <p>Para su realización, se considera en primer lugar una superficie que cumpla con los requerimientos de pendiente, pedregosidad y erosión, de modo de garantizar el establecimiento y desarrollo de los ejemplares a plantar, y por otro lado la cercanía a caminos y disponibilidad de agua, que permitan un adecuado acceso e implementación del sistema de riego. Pese a esto hay que tomar en consideración el cambio climático y la fuerte mega sequía que se está viviendo, especialmente en la zona centro de Chile, por lo tanto, es conveniente dejar la oportunidad de llevar a cabo un manejo adaptativo de la medida.</p> <p>En este sentido, se propone revegetar o enriquecer con las siguientes especies, las que se desarrollan naturalmente en el área, en las densidades mencionadas:</p> <p>SECTORES 1-2-3 (Localizados en el entorno de la Sub-Estación Eléctrica Santa Filomena, sector donde inician las obras del Proyecto en el área STP, aproximadamente a los 1200 m.s.n.m., con acceso a través del camino STP).</p> <p>SECTORES 4-5 (Localizados en el entorno de la Estación de Bombeo 3-A del STP (existente), aproximadamente a 1700 m.s.n.m., con acceso a través del camino STP)</p> <p>Justificación: Con el fin de aportar al enriquecimiento de la diversidad biológica del área STP, se propone el enriquecimiento de unidades vegetacionales dentro de dicha área, lo que permitirá el resguardo de la diversidad biológica; y los procesos ecofisiológicos ligados a dichas unidades.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Lugar: Zona de montaña de la Región Metropolitana, localizada en el área STP. Se adjunta en el Anexo ADE-122 el kmz.</p> <p>Oportunidad: Durante el desarrollo de la fase de operación del Proyecto</p>

Indicador que acredite su cumplimiento	Porcentaje de Supervivencia de individuos plantados (100%).
Forma de control y seguimiento	Al respecto, con el objetivo de garantizar la supervivencia y establecimiento del 100% los individuos plantados se considera un periodo de seguimiento de 3 años, en los que, si o si la mortalidad debe ser nula, de lo contrario se deberá extender dicho periodo hasta lograr la meta deseada. Informe anual de avance del Estudio enviado a la SMA, considerando que éste se desarrollará hasta garantizar un porcentaje de supervivencia del 100%.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.23 del ICE.

11.24 Compromiso ambiental voluntario 24

Compromiso voluntario de instalación de disuadores de vuelo	
Impacto asociado	OAS-2 (No significativo) - Efecto adverso sobre la avifauna por electrocución y/o colisión producto de la operación de la línea de transmisión.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Disminuir la posibilidad de ocurrencia de colisión de aves con el tendido eléctrico.</p> <p>Descripción: La medida consiste en la instalación de dispositivos anticolidión en los cables conductores de la Línea de Transmisión, que transitan por quebradas y/o cursos naturales, que cumplen la función de corredores de biodiversidad.</p> <p>Justificación: Se considera debido a que el Proyecto se localizará cercano a quebradas y/o cursos naturales que cumplen la función de corredores de biodiversidad naturales, por lo que la utilización de dispositivos anticolidión de aves favorecerá la visibilidad de los tendidos eléctricos, siendo eficaz en disminuir potenciales eventos de colisión. Jenkins et al. (2010), señalaron que cualquier dispositivo que engrose el cable al menos en 20 centímetros (cm) con un largo de al menos 20 cm, dispuesto con suficiente regularidad, reduce las colisiones entre un 50 y 80%. Por otro lado, se indica que una de las técnicas principales para evitar el impacto de colisión es la implementación de disuadores de vuelo para aumentar la visibilidad de tendidos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: La medida se dispondrá en los cables conductores de la LT de 23 kV proyectada en el Área del STP. Particularmente, la medida se implementará en las zonas donde la LTE atraviese quebrada y cursos de agua naturales.</p> <p>Forma: Se instalarán disuadores de vuelo que deberán ser de al menos 20 cm de largo, e instalarse en los cables conductores, con un distanciamiento mínimo de 10 metros entre sí. Los disuadores de vuelo tipo BirdMark BM-AG (modelo referencial) cuentan con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visible de día y de noche - Se balancea con el viento y refleja la luz del sol para alertar a las aves - Brilla hasta 10 horas después de la puesta de sol, y/o bajo condiciones de poca luz. - De bajo costo, de fácil aplicación y de ser necesario se puede mover <p>Oportunidad: La medida será instaurada una vez instalado el tendido eléctrico, previo a la fase de operación.</p>

Indicador que acredite su cumplimiento	El indicador de cumplimiento a efecto de garantizar la instalación de disuasores de vuelo será la entrega a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y SAG, de un informe que dé cuenta de la instalación de los disuasores en los cables conductores, incluyendo planos con la ubicación de los sectores donde fueron instalados y el registro fotográfico y de posicionamiento (UTM WGS84 Huso 19) de ellos. Este deberá ser presentado previo a la fase de operación.
Forma de control y seguimiento	Con el propósito de evaluar potenciales colisiones, se realizará búsqueda de aves y/o carcasas en los sectores de la LTE proyectada donde se instalen los señalados disuasores, durante 3 años durante la Fase de Operación. Para ello, se contempla que dos profesionales recorran de manera pedestre y en forma de zig-zag los sectores de la LTE proyectada donde se instalen los señalados disuasores. El monitoreo se realizará de forma semestral, entregando un informe anual. En caso de presentarse eventos atribuibles a potenciales colisiones con el tendido eléctrico, se recopilará información del lugar del hallazgo, fecha, especie implicada y otros antecedentes (según la información posible de obtener en terreno) de interés para la implementación de medidas correctivas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.24 del ICE.

11.25 Compromiso ambiental voluntario 25

Estudio de poblaciones y distribución de la especie <i>Phymaturus darwini</i>	
Impacto asociado	CAS-3 “Efecto adverso sobre la fauna nativa debido a la pérdida de ejemplares de baja movilidad”
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Estudiar las poblaciones de la especie <i>Phymaturus darwini</i>, su rango de distribución en el sector del Proyecto y abundancias.</p> <p><u>Descripción:</u> La medida consiste en implementar un monitoreo de la especie <i>P. darwini</i> el sector del Proyecto, el cual coincide de manera importante con el rango de distribución total de la especie</p> <p><u>Justificación:</u> Se considera la medida debido a que la especie objetivo es una especie endémica, de baja movilidad y con una distribución latitudinal restringida a la Región de Valparaíso y Metropolitana, donde parte importante de su rango de distribución se encuentra circunscrito a los sectores asociados al Proyecto (Nuñez <i>et al.</i>, 2010). Esta especie se encuentra en categoría de conservación como especie En Peligro (EN; DS 38/2015 MMA), donde sus principales amenazas reconocidas son de origen antrópicas causadas por la actividad minera. La implementación del monitoreo de la especie serviría para conocer su ecología, pudiendo ayudar a su conocimiento y conservación.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Considerando que se pretende estimar el rango de distribución de la especie en los sectores del Proyecto, la medida se implementará estableciendo algunos sitios ya definidos, siendo estos aquellos en los cuales ya se cuenta con registros, es decir, en área Los Bronces y STP, en conjunto con nuevos sitios de prospección. A mayor detalle, como es una especie de ambiente específico, las metodologías se desarrollarán en sectores con parches de rocas de gran volumen, reconocido como su hábitat de preferencia</p> <p><u>Forma:</u> Se realizarán monitoreos en las áreas en las cuales ha sido avistada la especie, realizando metodologías de evaluación como transectos y parcelas de avistamiento dependiendo de las condiciones del ambiente en donde se trabaje. Se implementará evaluación en más zonas según se tenga acceso y las características del hábitat satisfagan los requerimientos ecológicos de la especie dentro de los límites de la minera.</p>

	<p>Para intentar determinar el rango de distribución de la especie en el sector del Proyecto, se aplicarán metodologías de evaluación en un gradiente latitudinal y altitudinal que permita caracterizar los límites del terreno.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante la fase de construcción y operación</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	El indicador de cumplimiento es un informe para cada monitoreo de los principales resultados obtenidos en cada campaña, incluyendo planos con la ubicación de cada individuo avistado y registro fotográfico y de posición (UTM WGS84 Huso 19). Todo lo anterior será presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de informe que acredite realización de inducciones.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.25 del ICE.

11.26 Compromiso ambiental voluntario 26

Nombre del compromiso voluntario: Monitoreo de ruido y vibraciones sobre la fauna nativa	
Impacto asociado	CAS-1 (No significativo) - Efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación producto de las emisiones de ruido debido a las partes, obras y acciones del proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Determinar el efecto del ruido y vibraciones sobre la fauna en los sitios receptores, verificando su no significancia.</p> <p><u>Descripción:</u> La medida consiste en obtener información asociada a riqueza y abundancia de fauna silvestre asociada a sectores sensibles (receptores), generando información tanto de escenarios base (previo a la construcción) como de escenarios en donde se produzcan los mayores niveles de ruido y vibración, de manera de comparar y evaluar el efecto proveniente de estas fuentes sobre la fauna nativa.</p> <p><u>Justificación:</u> Las actividades de construcción vinculadas a un incremento de ruido, suponen un posible efecto adverso sobre sitios donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación. Si bien este afecto fue evaluado y catalogado como un impacto bajo no significativo (EIA, Capítulo 4), el presente monitoreo voluntario busca reforzar dicha evaluación, verificando su no significancia, constatando que la riqueza y abundancia de las especies presentes no es afectada por el ruido y vibraciones generado por el Proyecto.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> El monitoreo se realizará en aquellos receptores definidos en primera instancia (EIA, Capítulo 3) como sensibles y representativos de la fauna silvestre presente en el área de influencia:</p> <p><u>Forma:</u> Se realizarán campañas de monitoreo de especies fauna silvestre en cada punto, de manera de evaluar tanto el escenario base (previo a la construcción) como aquellos escenarios de mayor emisión de ruido (tronaduras, maquinarias y/o transporte de vehículos). Las variables a evaluar serán riqueza y abundancia de las distintas clases de animales silvestres, aplicando metodologías similares a las utilizadas en el estudio de Línea de base.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las campañas de monitoreo para el escenario base serán realizadas previo al inicio de la fase de construcción con un mínimo de dos (2) campañas representativas de distintos períodos del año (considerando estacionalidad y futuras temporadas de mayor emisión de ruidos).</p>

	Así mismo, se realizarán campañas que coincidirán con el escenario de mayor emisión de ruido en la fase de construcción (incluidas tronaduras). Se realizarán campañas trimestrales durante las obras asociadas a cada receptor de fauna.
Indicador que acredite su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será la entrega a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y SAG, de un informe final que dé cuenta de los resultados de las campañas realizadas en conjunto con su análisis y conclusiones asociadas a la verificación del efecto de las emisiones de ruido y vibraciones frente a la componente de fauna. Este será presentado previo a la fase de operación.
Forma de control y seguimiento	Además de la entrega a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y SAG, de un informe final, se hará entrega de un informe anual conteniendo los resultados obtenidos en las campañas trimestrales realizadas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.26 del ICE.

11.27 Compromiso ambiental voluntario 27

Nombre del compromiso voluntario: CAV-PC-02: Monitoreo Arqueológico	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p>El consejo de Monumentos Nacionales a través de oficio Ord. N° 5249, de 24 de noviembre de 2021, se ha pronunciado respecto del presente compromiso, realizando las siguientes precisiones:</p> <p>“(…)</p> <p>2.- En la Tabla ADE-89-1 que contiene el CAV-PC-002 sobre monitoreo arqueológico, el Titular indica que se implementará la actividad “de manera previa a cualquier excavación y/o movimiento de tierra a efectuar en la fase de construcción del proyecto”. Ante esto, el CMN aclara que el monitoreo arqueológico permanente se debe realizar de forma previa y durante todos los momentos en que se realicen obras que involucren movimientos de tierra (escarpe, remoción y excavación).</p> <p>3.- Finalmente, se indica que los/as arqueólogos/as y/o licenciados/as en arqueología a cargo del monitoreo arqueológico permanente, deberán abarcar todas las áreas del proyecto que consideren movimientos de tierra de forma simultánea, tanto del Sector Los Bronces como el Sector STP, por lo que se deberá considerar con un mínimo 4 profesionales, y tantos como sea necesario para dar cumplimiento fehaciente a esta medida.”</p> <p><u>Objetivo:</u> Aplicar medidas preventivas y de acción que permitan identificar oportunamente y evitar la pérdida de bienes arqueológicos no identificados; hallazgos no previstos.</p> <p><u>Descripción:</u> Tres (3) arqueólogos (as) y/o licenciados (as) en arqueología supervisarán in situ las obras que impliquen movimientos de tierra (escarpes, nivelaciones, excavaciones o cualquier actividad que implique la remoción del suelo), atendiendo a la identificación de hallazgos no previstos y la implementación de medidas que faciliten el resguardo de dicho patrimonio.</p> <p><u>Justificación:</u> Constatar la ausencia o presencia de hallazgos arqueológicos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> El monitoreo se implementará en todos los sectores que consideren movimiento de tierra (escarpe, remoción y excavación) en las áreas Los Bronces y STP.</p> <p><u>Forma:</u> La forma de implementación de este monitoreo consiste en la supervisión y constatación visual por parte de tres (3) arqueólogos (as) y/o licenciados (as) en arqueología del terreno natural y del sedimento, durante su remoción o excavación.</p>

		<u>Oportunidad:</u> De manera previa a cualquier excavación y/o movimiento de tierra a efectuar en la fase de construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento		<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de monitoreo que serán remitidos a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), elaborados por un arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología y que incluirán los siguientes antecedentes: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de todas las actividades en todos los frentes de excavación con fecha. - Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. - Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el arqueólogo. - Planos y fotos de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avance. - Los contenidos de las capacitaciones de inducción patrimonial y el registro de asistencia a las charlas. - El protocolo a seguir ante hallazgos no previstos. <p>Informe final de monitoreo: Una vez finalizados los movimientos de tierra (limpieza, escarpe y excavaciones), que se realicen durante la etapa de construcción del Proyecto, se hará entregar al SMA de un informe final de monitoreo que dará cuentas de las actividades de monitoreo realizadas.</p>
Forma de control y seguimiento		Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de los informes mensuales y final.
Referencia al ICE para mayores detalles		Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.27 del ICE.

11.28 Compromiso ambiental voluntario 28

Nombre del compromiso voluntario: CAV-PC-04: Visitas Trimestrales a estructuras PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003.	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Constatar el estado de conservación de las estructuras denominadas PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003.</p> <p><u>Descripción:</u> Un arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología supervisarán in situ las tres (3) estructuras denominadas PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003, que se encuentran presentes en el área de influencia del Área Los Bronces Subterráneos con el fin de ir constatando su estado de conservación y el estado del cerco perimetral que se instalará alrededor de cada una de ellas.</p> <p><u>Justificación:</u> Constatar el estado de las tres (3) estructuras identificadas en el área de influencia del Área Los Bronces Subterráneos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Las visitas periódicas se ejecutarán a las tres (3) estructuras identificadas en el área de influencia del Área Los Bronces Subterráneos, denominadas PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003.</p> <p><u>Forma:</u> La forma de implementación de esta visita inspectiva consiste en la supervisión y constatación visual por parte de un (1) arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología del estado de conservación de las estructuras denominadas PLBI_001, PLBI_002 y PLBI_003.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante toda la fase de construcción y operación del proyecto en forma trimestral.</p>

Indicador que acredite su cumplimiento	Informe trimestral de la visita inspectiva que será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y al Consejo de Monumentos Nacionales en un plazo de 15 días hábiles luego de realizada la actividad, elaborado por un arqueólogo (a) y/o licenciado (a) en arqueología.
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de los informes mensuales y final.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.28 del ICE.

11.29 Compromiso ambiental voluntario 29

Nombre del compromiso voluntario: CAV-PC-03: Inducciones sobre Patrimonio Cultural Arqueológico	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso voluntario
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> (i) Instruir sobre la presencia, valor ambiental, estatus legal y reglamentario de los elementos patrimoniales, especialmente aquellos definidos por la Ley 17.288 como Monumento Arqueológico. (ii) Entregar los lineamientos para su conservación. (iii) Informar sobre el protocolo a seguir en caso de hallazgos ambientales no previstos.</p> <p><u>Descripción:</u> El arqueólogo (a) o licenciado (a) en arqueología entregará, mediante una presentación, definiciones en torno a la arqueología, la legislación vigente, los tipos de hallazgos que pudiesen aparecer durante la construcción de las obras, cómo reconocerlos y qué hacer en caso de encontrar hallazgos arqueológicos. Esta charla se ejecutará a todos los trabajadores del proyecto, independiente del área o sector donde se ejecuten las obras.</p> <p><u>Justificación:</u> Capacitar a los trabajadores la temática arqueológica y patrimonial para evitar la pérdida de bienes arqueológicos no identificados.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> En las instalaciones de faena del proyecto u otra instalación de Anglo American.</p> <p><u>Forma:</u> Esta actividad será ejecutada en el marco del monitoreo arqueológico y será realizada por un(a) arqueólogo (a) o licenciado (a) en arqueología antes del inicio de cada obra que contemple movimientos de tierra, para todo el personal, incluyendo contratistas y/o nuevos trabajadores que ingresen a faena.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante la fase de construcción, de forma previa a la intervención de áreas nuevas en cuanto a movimiento de tierra y/o escarpes. Se ejecutarán de manera mensual.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	El Titular se compromete a remitir un registro del desarrollo de estas actividades mediante una minuta con los contenidos de la inducción, fecha de realización, relator(es), y lista de asistencia adecuadamente firmada por cada uno de los participantes. Todo lo anterior será presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) integrado en el informe mensual de monitoreo.
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de informe que acredite realización de inducciones.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.29 del ICE.

11.30 Compromiso ambiental voluntario 30

Nombre del compromiso voluntario: Plan de Medidas de Seguridad Vial	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	<p>La Subsecretaría de Transporte y Telecomunicaciones, a través de oficio Ord. N° 30226 de 13 de diciembre de 2021, se ha pronunciado en materias atinentes a este compromiso, indicando lo siguiente:</p> <p><i>“1. La Ruta G-21 posee una cualidad turística y recreativa que el Titular debe considerar en todo momento. En este sentido toda medida de seguridad vial propuesta a lo largo de esta evaluación, debe reconocer esta característica del camino y considerar en todo momento el marco normativo de la Ley de Convivencia Vial, entendiéndose que esta ley tiene como objetivo, poner en una posición de igualdad a todos los modos de transportes en las vías.</i></p> <p><i>2. En relación al punto anterior, se deberá generar una mesa de trabajo con representantes del Municipio de Lo Barnechea, MOP, Seremitt RM y las organizaciones que el municipio estime conveniente, para garantizar un protocolo de permita el cumplimiento adecuado de la Ley de Convivencia Vial. (...)”</i></p> <p>Objetivo: El objetivo es mantener el estándar en términos de seguridad vial que actualmente lleva a cabo AAS en el marco de la operación de la mina Los Bronces, las cuales se mantendrán durante la vida útil del Proyecto Los Bronces Integrado.</p> <p>Descripción: A continuación, se presentan una serie de medidas de seguridad vial con las que actualmente cuenta la operación Los Bronces, elaboradas mediante los mecanismos formales de relacionamiento comunitario con que trabaja AAS (diseñadas en conjunto con la comunidad para hacer frente a sus inquietudes y requerimientos) y que el Proyecto en evaluación mantendrá en el tiempo, destacando de esta manera las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones a conductores: Todo conductor nuevo que transite por la Ruta G-21, deberá realizar un curso de capacitación como requisito obligatorio para acreditación de su licencia. • Programa Conductores Elite, que establece y valida un estándar y certifica a los choferes que conducen camiones por la Ruta G-21. • Reuniones trimestrales de transportistas: Considera coordinaciones y capacitaciones con todo tipo de conductor ya sean buses, camiones y/o vehículos livianos, donde se incluyen todos los contratos de Anglo American. • Brigada de emergencias: activa las 24 horas y los 365 días del año, para intervenir en forma inmediata en el lugar de los hechos, en incidentes de vehículos propios y particulares en la Ruta, como de la comunidad de Farellones. Son 2 Brigadistas por turno, con una dotación de 8 especialistas en emergencias (Bomberos y Paramédicos). • Escoltas: Operación durante las 24/7, desde sector Las Puertas, hasta Paso Marchant. El servicio cuenta con camionetas equipadas con implementos de seguridad vial, en turno 7x7 rotativos, 24 horas. Funcionan como escoltas para camiones con sobredimensión con letreros de información variable (N° de camiones escoltados, otros). En caso de incidentes en la ruta, son y serán el primer apoyo para la gestión vial y dando el aviso a la Unidad de Emergencia y Rescate en caso de contingencias en la ruta. • GPS y Sistema ADAS a todos los vehículos propios y de transportistas que desarrollen servicios permanentes en AAS: monitoreo el flujo vehicular mediante Plataforma de GPS y ADAS las 24 horas del día, 07 días a la semana durante todos los trayectos de las rutas de accesos y visualizados en pantallas de

	<p>control diferenciando tránsito de vehículos pesados y livianos en sector La Ermita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo con mesas territoriales de la Ruta G-21: Coordinación a través de las mesas de trabajo en temas de seguridad vial, además de visitas a control de Anglo American en sector La Ermita (enmarcado en el Compromiso Ambiental Voluntario “Reportes Seguimiento Ambiental Recursos Hídricos y Flujos Vehiculares”, presente en el Numeral 162 de la Adenda Extraordinaria). • Registro y respuesta de reclamos de la comunidad de la ruta (enmarcado en el Compromiso Ambiental Voluntario “Reportes Seguimiento Ambiental Recursos Hídricos y Flujos Vehiculares”, presente en el Numeral 162 de la Adenda Extraordinaria). • Registro de incidentes en que esté involucrado un vehículo relacionado con Anglo American. • Oficina de Control de caminos internos y externos de tránsito, La Ermita. En ella se encontrará personal de control, seguimiento y monitoreo de los caminos internos y externos las 24 horas los 7 días de la semana. • Campañas viales temáticas internas (Informativos sobre cargas sobredimensionadas e incidentes). • Existe un Jefe de Seguridad Vial Ruta G21 y monitores (24x7) <p><u>Justificación:</u> El Titular ha comprometido mantener en el tiempo un conjunto de medidas de seguridad vial con las que actualmente cuenta la operación Los Bronces, las cuales fueron diseñadas en conjunto con la comunidad vecina para hacer frente a sus inquietudes y requerimientos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Ruta G-21 (14 km aprox.) y Ruta G-245.</p> <p><u>Forma:</u> Dado que las presentes medidas ya se ejecutan en el marco de la operación de la Mina Los Bronces, la forma de implementación corresponde fundamentalmente al mantenimiento de los siguientes aspectos: Cursos, capacitaciones, inducciones y control destinado a trabajadores conductores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro y control de incidentes en las rutas. • Permanencia de la Brigada de Emergencia las 24 horas y 365 días del año. • Permanencia del servicio de Escoltas durante las 24 y siete (7) días de la semana, desde el sector Las Puertas, hasta Paso Marchant. • Permanencia del uso obligatorio de GPS y ADAS a todos los vehículos de la operación Los Bronces. • Permanencia del trabajo con mesas territoriales asociadas a la Ruta G-21. <p><u>Oportunidad:</u> Durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	El Titular se compromete a remitir un registro semestral del desarrollo de cada una de las medidas incorporadas en este CAV, el cual será presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de reporte.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.30 del ICE.

11.31 Compromiso ambiental voluntario 31

Nombre del compromiso voluntario: Reportes Seguimiento Ambiental Recursos Hídricos y Flujos Vehiculares

Impacto asociado	No se identificación impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Habilitar una instancia informativa con los grupos de interés sobre los resultados de los monitoreos de Recursos Hídricos y Flujos Vehiculares.</p> <p>Descripción: A través de las mesas de trabajo que AAS desarrolla en forma periódica, se informará a sus participantes de los resultados de los monitoreos de Recursos Hídricos y Flujos Vehiculares que se deben ejecutar en el marco del Proyecto Los Bronces Integrado. Además de exponer los resultados en el marco de las mesas de trabajo, el reporte quedará disponible en la página web de AAS para revisión de toda la ciudadanía.</p> <p>Justificación: Dada la necesidad e inquietud de actores locales manifestada en diversos procesos de diálogo, surge el requisito de poner a disposición toda la información colectada en los estudios y monitoreos ambientales en la zona de montaña. El presente compromiso, si bien no es aplicable a un impacto(s) determinado(s), permite dar un seguimiento por parte de la comunidad de los resultados de los monitoreos asociados a recursos hídricos y flujos vehiculares comprometidos por el Proyecto.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Corral Quemado, La Ermita, Farellones y Las Varas.</p> <p>Forma: En primera instancia se expondrán los resultados de los monitoreos asociados a recursos hídricos y flujos vehiculares en el marco de las mesas de trabajo que desarrolla AAS en forma trimestral. Complementariamente, además de exponer los resultados en el marco de las mesas de trabajo, el reporte quedará disponible en la página web de AAS para revisión de toda la ciudadanía. Los monitoreos que se expondrán en las mesas de trabajo serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de Seguimiento Voluntario de Glaciares asociado a vibraciones. • Plan de Seguimiento Voluntario de Glaciares blancos asociado a depositación de MPS. • Plan de Seguimiento Voluntario Hidrogeología. • Plan de Seguimiento Voluntario cuenca alta del estero Yerba Loca – Calidad de aguas Superficial. • Flujos ruta G-21. <p>Oportunidad: Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, en forma trimestral.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Reporte trimestral publicado en la página web de AAS, al día siguiente de realizada la mesa de trabajo trimestral donde se expondrán los resultados de los monitoreos de recursos hídricos y flujos viales.
Forma de control y seguimiento	Reportes publicados en forma trimestral en Página web de AAS.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.31 del ICE.

11.32 Compromiso ambiental voluntario 32

Nombre del compromiso voluntario: Elaboración y Aplicación de Protocolo de uso de la ruta G-21, con enfoque en ciclistas	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción y operación

Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Lograr conciliar la circulación entre los camiones de AAS y los ciclistas que hacen uso de la ruta G-21 durante el año.</p> <p>Descripción: AAS elaborará un protocolo de uso de la ruta G-21, con enfoque en ciclistas, con el fin de conciliar la circulación entre los camiones de AAS y los ciclistas que hacen uso de esta ruta durante el año. Este protocolo se difundirá de manera trimestral a los conductores de los camiones que AAS utilice durante la fase de construcción y operación del Proyecto.</p> <p>Justificación: Dada la necesidad de conciliar la circulación entre los camiones de AAS y los ciclistas que hacen uso de la ruta durante el año G-21, se hace adecuado elaborar un protocolo que permita lograr este fin y evitar la generación de inconvenientes en la ruta G-21 entre los camiones y los ciclistas.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Asociado a Ruta G-21, por donde circularán los camiones que AAS utilizará durante la fase de construcción y operación del Proyecto.</p> <p>Forma: Este protocolo se difundirá mediante charlas y de manera trimestral, a los conductores de los camiones que AAS utilice durante la fase de construcción y operación del Proyecto.</p> <p>Oportunidad: Durante la fase de construcción y operación del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	El Titular se compromete a remitir un registro del desarrollo de las charlas trimestrales donde se presente el protocolo a los conductores de camiones, mediante una minuta con los contenidos de la inducción, fecha de realización, relator(es), y lista de asistencia adecuadamente firmada por cada uno de los participantes. Todo lo anterior será presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de informe que acredite realización de inducciones.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.32 del ICE

11.33 Compromiso ambiental voluntario 33

Nombre del compromiso voluntario: Monitoreo Trimestral Flujo Ciclistas Ruta G-21	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: El objetivo es mantener un seguimiento respecto al comportamiento del flujo vial asociado a ciclistas</p> <p>Descripción: Se efectuarán mediciones periódicas trimestrales, aplicando la metodología utilizada en el Anexo AD-654-1 de la Adenda. En lo particular, se realizará una medición un sábado cada tres meses, mediante la aplicación de mediciones continuas de flujo vehicular por un Período de 12 horas, entre las 07:00 y las 19:00 horas, para cada movimiento que se presenta en el punto censal.</p> <p>Dichas mediciones se realizarán en los tres puntos levantados en el Anexo señalado, vale decir: Sector 1: Ruta G-21 entre Av. Las Condes – Sector Las Puertas; Sector 2: Ruta G-21 entre Sector Las Puertas –Sector La Hermita y Sector 3: Ruta G-21 entre Sector La Hermita – Bifurcación Ruta G-245.</p> <p>La información quedará sistematizada en un histograma y una matriz considerando tres horarios: horario punta mañana (9:15- 10:15), fuera de punta (12:00- 13:00) y punta tarde (17:00- 18:00).</p> <p>Justificación: Contar con información actualizada sobre los flujos de ciclistas.</p>

Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Ruta G-21, específicamente en tramo utilizado por el Proyecto en evaluación (14 km).</p> <p><u>Forma:</u> Se realizarán mediciones periódicas trimestrales, aplicando la metodología utilizada en el Anexo AD-654-1 Estudio Vial Ruta G-21 Sector Las Puertas-Corral Quemado, Región Metropolitana. En lo particular, se realizará una medición un sábado cada tres meses, mediante la aplicación de mediciones continuas de flujo vehicular por un Período de 12 horas, entre las 07:00 y las 19:00 horas, para cada movimiento que se presenta en el punto censal. Dicha información quedará sistematizada en un histograma y una matriz considerando tres horarios: horario punta mañana (9:15- 10:15), fuera de punta (12:00- 13:00) y punta tarde (17:00- 18:00).</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	El Titular se compromete a remitir un informe trimestral, 30 días luego de cada medición efectuada, el cual será presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
Forma de control y seguimiento	Comprobante generado por el sistema electrónico de la SMA contra entrega de informe.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.33 del ICE.

11.34 Compromiso ambiental voluntario 34

Nombre del compromiso voluntario: Medidas de mitigación para polvo en suspensión en la fase Subterránea	
Impacto asociado	No se identificación impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Mitigar la generación de polvo en suspensión producido en las zonas de transferencia de mineral y transferencia de cemento a los silos de almacenamiento.</p> <p><u>Descripción:</u> En los lugares en los que se produce traspaso de mineral o estéril en interior mina serán provistos de sistemas abatidores de polvo tipo nebulizadores, los que serán específicamente diseñados para el Proyecto. En cuanto al almacenamiento de cemento, se constará con un sistema de transferencia de cemento mediante bombeo neumático entre el camión de transporte y el silo de almacenamiento.</p> <p><u>Justificación:</u> Se considera realizar la medida para mejorar la calidad del aire en interior mina y mitigar los flujos de solidos en suspensión a través del sistema de ventilación de la fase subterránea aumentando la habitabilidad del personal y el arrastre de estos solidos a superficie.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Los sistemas de abatimiento se instalarán en los puntos de transferencia de mineral y en el sistema de traspaso de cemento a los silos de almacenamiento, específicamente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de traspaso a pique con LHD - Traspaso de mineral desde y a correas - Chancadores de roca para relleno de caserones <p><u>Forma:</u> Este sistema de nebulizadores genera una cortina de microgotas de agua, con un diámetro medio de 10 micras que atraerán las partículas de polvo en suspensión y fugitivo, y las harán precipitar, limpiando de este modo la atmósfera de impurezas. Estas micro-gotas tienen la capacidad de capturar y eliminar las partículas PM10 y otras partículas más pequeñas. La pequeña cantidad de agua emitida permitirá el abatimiento del polvo suspendido reduciendo al mínimo el efecto mojado.</p>

	Oportunidad: Durante la fase de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe con la descripción de los puntos de nebulización implementados al final de la construcción
Forma de control y seguimiento	Los sistemas de control de polvo en suspensión se verifican con su instalación y funcionamiento operacional.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.34 del ICE.

11.35 Compromiso ambiental voluntario 35

Nombre del compromiso voluntario: Programa de Investigación de <i>Tristagma leitchlinii</i>	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>El Servicio Agrícola y Ganadero, a través de oficio Ord. N° 3932, de 22 de noviembre de 2021, se pronunciado con respecto a este compromiso, indicando lo siguiente:</p> <p>“(…) <i>Compromiso Ambiental Voluntario</i></p> <p><i>En relación al CAV presentado en la Tabla ADE-154-1 de la respuesta 154, si bien el objetivo señala realiza un estudio poblacional para establecer y determinar la superficie de las comunidades de la especie T. leitchlinii, en la descripción señala que se contrastará si el proyecto tiene algún efecto residual sobre las comunidades de esta especie. Al respecto se reitera que cualquier detrimento observado atribuible a las obras del proyecto debe ser considerado como incumplimiento de RCA ya que lo señalado por el titular es que no se afectarán ejemplares de esta especie.”</i></p> <p>Objetivo: El objetivo es realizar un estudio poblacional de la especie dentro del área de influencia del Proyecto, de modo de poder establecer y determinar la superficie efectiva de las comunidades de T. leitchlinii, así como sus límites naturales.</p> <p>Descripción: Para llevar a cabo el programa de investigación se establecerá en primer lugar un diseño de muestreo que permita aumentar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles y de esta forma optimizar la cantidad de información recuperada. Es así como se definirá el patrón de distribución de las estaciones de muestreo, las que estarán en función del “espacio” ocupado por la especie en estudio. De manera que para el caso de T. leitchlinii, se definirá un patrón de diseño aleatorio que tome en consideración las condiciones de sitio, descritas por bibliografía y en las que teóricamente se desarrolla la especie.</p> <p>Al respecto, el estudio propone tener cinco estaciones de referencia y cinco dentro del área influencia, y con esto poder contrastar si es que las partes y obras del Proyecto tienen algún efecto residual sobre las comunidades de T. leitchlinii. La toma de datos considerara como parámetro, presencia, abundancia, calendario fenológico, regeneración, y hábitat potencial correspondiente a matorrales altoandinos ubicados entre los 2000 – 3000 m.s.n.m., para lo cual se establecerán parcelas de monitoreo permanente de tamaño 1x1 m, para la regeneración y de 20x25 m para la densidad poblacional.</p> <p>Justificación: Aportar antecedentes respecto a la dinámica poblacional de T. leitchlinii, estableciendo estaciones de muestreo que permitan</p>

	fundamentar y aclarar la presencia y distribución de la especie dentro del área de influencia del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Zona de montaña de la Región Metropolitana, dentro del área STP.</p> <p><u>Forma:</u> Al respecto, el estudio propone tener cinco estaciones de referencia y cinco dentro del área influencia, y con esto poder contrastar si es que las partes y obras del Proyecto tienen algún efecto residual sobre las comunidades de <i>T. leitchlinii</i>.</p> <p>La toma de datos considerara como parámetro, presencia, abundancia, calendario fenológico, regeneración, y hábitat potencial correspondiente a matorrales altoandinos ubicados entre los 2000 – 3000 m.s.n.m., para lo cual se establecerán parcelas de monitoreo permanente de tamaño 1x1 m, para la regeneración y de 20x25 m para la densidad poblacional.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante el desarrollo de la fase de operación del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Densidad de ejemplares de <i>T. leitchlinii</i> - Densidad de la regeneración de <i>T. leitchlinii</i> - Supervivencia (%).
Forma de control y seguimiento	<p>Al respecto, el estudio hará el seguimiento de <i>T. leitchlinii</i> durante un periodo de 10 años, con la finalidad de evaluar cambios en la densidad poblacional en diferentes épocas, considerando que para la zona metropolitana los meses de lluvia son de corta duración (2 a 4 meses).</p> <p>Informe anual de avance del Estudio enviado a la SMA.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.35 del ICE.

11.36 Compromiso ambiental voluntario 36

Nombre del compromiso voluntario: Plan de Seguimiento Voluntario de la integridad del muro cortafugas	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Monitorear la integridad del muro cortafugas. Según la respuesta N° 14 de la Adenda Extraordinaria, el titular compromete “Monitorear la calidad de las aguas inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas”.</p> <p><u>Descripción:</u> Se realizarán los siguientes monitoreos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la integridad física del muro cortafugas mediante un informe técnico de integridad que contenga un análisis geofísico de los sedimentos y la profundidad de la roca, un análisis geotécnico mediante la exploración del subsuelo aguas abajo del muro y un análisis estructural mediante ensayos no-destructivos y destructivos. <p><u>Justificación:</u> Se considera el monitoreo voluntario del muro cortafugas, en virtud de lo solicitado por la autoridad y teniendo presente que ello permite disponer de una fuente de información de los posibles riesgos en la integridad del muro cortafugas a lo largo de su vida útil.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> El sitio de control corresponde al muro cortafugas ubicado en el valle de San Francisco, aproximadamente en el kilómetro 37,5 de la ruta G-245, Comuna Lo Barnechea, Región Metropolitana.</p> <p>Se considera la prospección mediante calicatas en las proximidades de los siguientes puntos (Coordenadas UTM, WGS84, Zona 19S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAL-1 (375.644 E; 6.328.569 N): Sector representativo al sur-este de la rampa de acceso • CAL-2 ((375.610 E; 6.328.538 N): Sector representativo al nor-este de la rampa de acceso <p><u>Monitoreo de calidad de las aguas</u></p>

	<p>Respuesta 14 Adenda Extraordinaria</p> <p>“En primer lugar, se entrega una ubicación aproximada de los dos pozos a monitorear, ambos ubicados en la misma plataforma (Figura ADE-14-1), que se encuentra a 66,4 m aguas abajo del Muro Cortafugas. Si bien no se presentan las coordenadas exactas de cada pozo, estos se ubicarían dentro de los márgenes de la plataforma indicada, cuyas coordenadas de sus vértices se presentan dentro de la misma figura.”</p> <p><u>Forma:</u></p> <p>Monitoreo de la integridad del muro cortafugas El seguimiento de la integridad del muro cortafugas se basa en la ejecución de 7 tipos de ensayos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensayos de determinación índice esclerométrico • Ensayos de pacómetro • Extracción de testigos de hormigón <p><u>Monitoreo de calidad de las aguas</u></p> <p>Respuesta N° 16 de la Adenda Extraordinaria</p> <p>“En relación a la profundidad de los pozos a construir y su habilitación, se indica que se proyecta la elaboración de dos pozos aguas abajo el muro cortafugas, uno somero habilitado en relleno sedimentario y otro pozo profundo habilitado en roca fracturada. Las profundidades finales comprenderían entre 5 – 10 m para el pozo corto y entre 10 – 20 m para el profundo, ello definido según la geometría de las unidades hidrogeológicas observadas cercanas al sitio propuesto según perfil geofísico (del Anexo ADC-25-1, Figura ADC-14-2) y cuya ubicación se muestra en la Figura ADE-14-1. No obstante, estos valores son estimativos y podrían ser ajustados según las características del terreno durante la perforación.”</p> <p>“Además, como se mencionó en la respuesta a la observación 24 de la Adenda Complementaria, los parámetros a monitorear son los indicados en la Tabla ADE-14-1 de manera trimestral, según se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marzo: lista parcial de parámetros - Junio: lista parcial de parámetros - Septiembre: lista parcial de parámetros - Diciembre: lista completa de parámetros” <p>“El tipo de muestreo será del tipo puntual, según lo establecido en la Norma Chilena NCh 411/3 Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.”</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante las fases de construcción y operación del Proyecto</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Para el monitoreo voluntario, se considera como indicador el comprobante de ingreso del informe respectivo a la plataforma de la SMA.
Forma de control y seguimiento	El informe de integridad física del muro cortafugas será emitido en forma quinquenal (es decir cada 5 años) a partir de febrero de 2021, a los organismos competentes, estando éstos a disposición del SMA, en caso de requerir su revisión.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.36 del ICE.

11.37 Compromiso ambiental voluntario 37

Nombre del compromiso voluntario: Monitoreo de activación de Procesos erosivos	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre

<p>Objetivo, descripción y justificación</p>	<p>Objetivo: Control de erosión en sectores que presentan riesgo de erosión medio y alto.</p> <p>Descripción: El plan se desarrollará de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo al inicio de las obras del Proyecto se presentará a la Autoridad (Superintendencia de Medio Ambiente) un informe que dará cuenta de la situación base, previo al inicio de las partes obras y acciones del Proyecto, de los indicadores de erosión de acuerdo a la “Pauta para Estudios de Suelo, SAG 2016” y “Guía de Evaluación Ambiental Recurso Natural Suelo, SAG 2019”: porcentaje de pendiente, pedregosidad y canalículos existentes, en el entorno de las partes y/o acciones del Proyecto. • Desde el segundo monitoreo y una vez al año (tomando como referencia el primer informe) se realizarán los trabajos, aproximadamente a mediados de la estación de primavera, que permitirán construir un nuevo mapa de pendientes, pedregosidad y canalículos, en el entorno de las partes, obras y/o acciones del Proyecto. Se analizarán los posibles cambios generados en cada uno de estos aspectos utilizando los siguientes indicadores, como desencadenadores del Plan de Contingencia propuesto: <ul style="list-style-type: none"> a) Pedregosidad: Mayor a 10% de crecimiento superficial en las zonas definidas como áreas de pedregosidad respecto a la situación previa de comparación, considerando la ubicación del Proyecto en la Zona de Riesgo de Erosión II. Zona de Distrito Montañoso. Precordillera y Cordillera Andina (Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena, de acuerdo a lo establecido en el documento Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos (SAG 2016), cuyos suelos se han formado a partir de materiales volcánicos de diferente granulometría que ha influido en el desarrollo diferencial de los suelos, y que los hace susceptibles a la presencia de pedregosidad de forma natural. Desde el punto de vista metodológico, se establece que la pedregosidad se medirá a través de transectos fijos en el entorno de las obras, partes y/o acciones del Proyecto, utilizando la metodología de Point Quadrat (transectos), a partir de la cual se obtendrán 100 registros a distancias fijas y sobre la cual se medirá la variación respecto a la situación base, en caso de presentarse una variación mayor al 10%, en cualquier transecto, se activará el Plan de Contingencia (construcción y mantención de zanjas de infiltración). b) Canalículos o regueros. Se establece un umbral de 3 centímetros de profundidad de un canalículo (nuevo o existente) para la activación del Plan de Contingencia. Desde el punto de vista metodológico, el Plan de Monitoreo realizará un mapeo de los canalículos existentes en el entorno de las partes, obras y acciones del Proyecto, los canalículos existentes serán instrumentados con estacas de medición de profundidad, a partir de las cuales se controlará que éstas no sobrepasen el umbral de 3 centímetros establecidos para la activación del Plan de Contingencia. <p>Justificación: Se considera el monitoreo voluntario de la potencial activación de procesos erosivos</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p>Lugar: Sectores que presentan riesgo de erosión medio y alto dentro del área de influencia del proyecto (componente suelo).</p> <p>Forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizarán monitoreos anuales (durante la vida útil del Proyecto, realizando el primer monitoreo antes de la construcción de las obras) para verificar la presencia de signos de erosión. Estos monitoreos se realizarán aproximadamente a mediados de la estación de primavera de cada año.

	<p>2. En caso de que sea necesario construir zanjas (por presencia de signos de erosión en las áreas a intervenir por el Proyecto, a partir de sobrepasar los umbrales establecidos para pedregosidad superficial y presencia y profundidad de canalículos), estas serán revisadas y mantenidas cada año durante el periodo verano-otoño.</p> <p>3. Las actividades mencionadas en este plan de acción serán reportadas por medio de un informe anual, el cual dará cuenta de las condiciones que presentará cada sector asociado a las partes, obras y acciones del Proyecto, dentro del área de influencia del componente suelo. Estos informes estarán acompañados con fotografías de los signos de erosión, y asimismo, en caso de ser necesario, se tomarán fotografías de las zanjas de infiltración y sus mantenciones. Los informes anuales serán enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Para el monitoreo, se considera como indicador el comprobante de ingreso del informe respectivo a la plataforma de la SMA.
Forma de control y seguimiento	El informe de será emitido en forma anual a los organismos competentes, estando éstos a disposición del SMA, en caso de requerir su revisión.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.37 del ICE.

11.38 Compromiso ambiental voluntario 38

Nombre del compromiso voluntario: Monitoreo continuo Calidad de aguas estación DGA Río San Francisco antes de la junta con el Estero Yerba Loca	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Verificar la contención efectiva de las aguas contactadas aguas arriba de la salida de la subcuenca San Francisco.</p> <p><u>Descripción:</u> Se realizará un monitoreo continuo de calidad de aguas a través de la instalación de una sonda multiparámetro en la estación DGA Río San Francisco antes de la junta con el Estero Yerba Loca.</p> <p><u>Justificación:</u> Se considera el monitoreo continuo de Calidad de aguas en la estación DGA Río San Francisco antes de la junta con el Estero Yerba Loca, en virtud de lo solicitado por la autoridad y teniendo presente que ello permite verificar la contención efectiva de las aguas contactadas aguas arriba de la subcuenca San Francisco.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar, forma y oportunidad:</u> La instalación de una sonda multiparámetro en la estación DGA Río San Francisco antes de la junta con el Estero Yerba Loca. Este equipo será instalado durante la Fase de construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Acta de entrega de equipo multiparámetro a la DGA.
Forma de control y seguimiento	No aplica. Atendiendo a aspectos de técnicos y de seguridad operacional, la administración del equipo estará a cargo de la DGA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.38 del ICE.

11.39 Compromiso ambiental voluntario 39

Nombre del compromiso voluntario: Actualización Periódica del Análisis de Susceptibilidad del Terreno a la Generación de Remociones en Masa	
Impacto asociado	No se identificaron impactos asociados a este compromiso
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Mantener una actualización y permanente revisión del análisis de susceptibilidad del terreno a la generación de remociones en masa en el área de influencia del proyecto.</p> <p><u>Descripción:</u> entrega de informes técnicos cada 2 años, una vez iniciada la etapa de Construcción del proyecto, considerando la entrega del primer informe al cabo de 2 años del Inicio del proyecto. Estos informes contendrán la siguiente información: Actualización del análisis de susceptibilidad del terreno a escala regional (1:50.000) de toda el área de influencia del Proyecto que considere: a. Actualización del inventario de remociones en masa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización de la geología en caso de haber nuevos antecedentes cartográficos en el área de acceso público. - Actualización del estudio de probabilidad de ocurrencia de Permafrost en el área - Actualización de los escenarios de susceptibilidad del terreno asociados a la degradación del eventual permafrost en el área. - Actualización del mapa regional de peligro por remociones en masa (1:50.000). <p>b) Actualización del análisis de susceptibilidad del terreno a escala de detalle (1:25.000) en los sectores de Pérez Caldera y Acceso a Túneles que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización del inventario de remociones en masa. - Actualización de la geología en caso de haber nuevos antecedentes cartográficos en el área de acceso público. - Actualización del mapa de detalle de peligro por remociones en masa en estos sectores (1:25.000). <p><u>Justificación:</u> Dada la relevancia que cobra el contar con antecedentes actualizados sobre la susceptibilidad de generaciones de eventos de remociones en masa en un contexto donde además del avance del proyecto en sus distintas fases, pueden variar las condiciones del entorno a causa del cambio climático, junto con la disponibilidad de nuevos estudios y antecedentes relacionados.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Toda el área de influencia del proyecto
Indicador que acredite su cumplimiento	Se considera como indicador el comprobante de ingreso del informe respectivo a la plataforma de la SMA cada 2 años.
Forma de control y seguimiento	El informe de será emitido cada 2 años a los organismos competentes, estando éstos a disposición del SMA, en caso de requerir su revisión.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12 “Compromisos Ambientales Voluntarios, Condiciones o Exigencias”, Tabla 12.1.39 del ICE.

12. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes:

12.1. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS

12.1.1. Incendios en Áreas del Proyecto. Incendios en área aledañas a actividades y obras del proyecto
--

Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los trabajadores se registrarán por las medidas y obligaciones establecidas por el titular para minimizar el riesgo de incendio. • Se prohibirá tanto a los trabajadores dependientes del Titular como a externos fumar en áreas de trabajo, como hacer fuego en todas las áreas del proyecto. Solo se podrá fumar en áreas habilitadas y controladas. Se elaborará un mapa de riesgos de incendio que considerará el área del proyecto, como los sectores aledaños, con el cual se planificarán medidas de control en caso de incendios. • Se programarán los trabajos de despeje de vegetación de manera que el material vegetal extraído sea retirado lo más rápido posible, evitando la acumulación de vegetación seca. • Se ubicarán equipos de extinción en las proximidades de los puntos probables de incendio, siendo accesibles y señalizados de acuerdo con la normativa vigente. • Se construirán recintos especialmente habilitados para el almacenamiento de combustible y otras sustancias inflamables, cumpliendo con lo dispuesto en el D.S. N° 160/2008, que Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, el D.S. N° 78/2009, que Aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, del Ministerio de Salud, y el Reglamento de Seguridad Minera (Decreto 132). • Se proveerá, mantendrá e inspeccionará los sistemas de extinción de fuego requeridos con la frecuencia que indique el fabricante. • Se contará con extintores de dióxido de carbono y extintores de polvo químico seco. • Se capacitará a los trabajadores en los procedimientos de trabajo seguro y en el uso de extintores para las actividades que puedan presentar riesgos de incendios. • Se conectarán a tierra los equipos que puedan generar chispas y almacenar electricidad estática de acuerdo a especificaciones del fabricante. • Se establecerá alianza con los cuerpos de bomberos de las comunas incluidas en el alcance del proyecto. • Realización de carga de combustible a maquinarias y equipos en áreas seguras y que cumplan las normativas existentes al interior de las instalaciones del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p><u>Personal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez declarado un incendio dé la alarma para informar a los demás y activar la asistencia de personal capacitado. • Esperar instrucción para evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. • Si se encuentra cercana a su lugar de trabajo, evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. • Conserve la calma, no grite, no corra, no empuje. • Si existe humo ubíquese lo más cerca del piso y desplácese a gatas. • Si su ropa se incendia, tírese al piso y ruede, de ser posible cubrir con una manta.

	<ul style="list-style-type: none"> • Si tiene acceso a un equipo extintor, utilícelo de acuerdo a lo indicado en su etiqueta. • Incendio provocado por energía eléctrica, utilizar sólo extintores de la clase C, los cuales sirven para extinguir incendios de artefactos eléctricos o conexiones eléctricas. Nunca use agua, el agua sirve de conductor para la electricidad y podría recibir una descarga eléctrica por medio del agua. • Dirija el chorro a la base de fuego y haga un barrido de lado a lado. • Los equipos extintores deben ser utilizados de a 2, si existen más equipos utilizarlos de manera simultánea. <p><u>Jefe de Turno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Accionar alarma de emergencia en instalación para informar estado de alerta, o bien ordenar activación. • Coordinar y ordenar evacuación del personal, con apoyo de líderes de evacuación y de acuerdo a procedimiento, hacia zona de seguridad. • Apoyar actuación de Brigada interna de Emergencias. • Solicitar apoyo de bomberos. • Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para recibir instrucciones. • Dar aviso a Juntas de Vecinos cercanas al área de desarrollo del incendio. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces • Controlada la emergencia coordinar ordenadamente la reanudación de las labores. • Apoyar labores de investigación de incidente y creación de informe.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de inspecciones del estado de señalización de la red contra incendio y extintores en las instalaciones del Proyecto. • Registro de inspecciones del estado de la red contra incendio. • Registro de las capacitaciones realizadas a los trabajadores
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.1 del ICE

12.1.2 Accidentes en el traslado de materias primas, equipos y partes. Accidentes en el traslado de sustancias y residuos peligrosos e inflamables	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal del Proyecto que conduzca vehículos livianos, camiones y buses será personal calificado, con licencia Municipal de conducir al día, licencia interna y certificaciones del Titular. • Los vehículos que transporten maquinaria y materiales al área o frentes de trabajo contarán con las señalizaciones y Revisión Técnica exigidas por la legislación vigente. • Se añadirá señalética en los caminos que puedan tener algún riesgo (p.e. desprendimiento de rocas, cruce de animales).

	<ul style="list-style-type: none"> • El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. • El Titular recorrerá los caminos que utiliza, después de algún evento natural que pudiera cambiar las condiciones normales de operación. En caso de ser necesario se reportará y dará aviso oportuno a las autoridades viales y a los proveedores de servicios para tomar las medidas de control correspondientes. • El titular entregará una cartilla educativa con las medidas de prevención de accidentes y medidas de seguridad en la conducción vial que tenga énfasis en situaciones y condiciones críticas. • Todo vehículo que opere para el proyecto deberá tener dentro de los registros de verificación el estado de los neumáticos, luces, limpia parabrisas, espejos, equipamiento de seguridad, entre otros.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p><u>Personal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aislar el sector afectado, si se encuentra en condiciones de hacerlo. • Auxiliar heridos y procurar traslado a un centro asistencial. • Solicitar asistencia médica SAMU 131. • Solicitar asistencia a Bomberos 132. • Avisar a Informaciones Los Bronces. • Ejecute protocolos de comunicación. • De ser posible desconectar poder eléctrico del vehículo; parar motor no permitir ninguna clase de llamas en el lugar, No Fumar, no accionar equipos eléctricos conectados o a baterías; celulares y otros. • Instalar triángulos reflectantes a 35 metros detrás y 15 metros adelante. • Advertir a los demás usuarios de la carretera. • Mantenerse siempre a favor del viento. • Mantener a las personas extrañas alejadas de la zona de peligro. En cuanto esté en condiciones tome contacto con su jefatura. • Evalúe el estado de la situación si hay riesgo de fuga o inflamación.
Forma de control y seguimiento	<p>Registro de todo vehículo que opere para el proyecto con copia de cada documento solicitado (permiso de circulación, certificado de seguro obligatorio, revisión técnica, etc.).</p> <p>Registro diario de entrada y salida de vehículos y carga que transporta. Registro de coordinación con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile.</p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.2 del ICE

12.1.3 Atropello de fauna silvestre protegida	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Al interior del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibición de alimentar a fauna que pudiera acercarse a las áreas de faena del proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibición de introducción de animales domésticos al área del proyecto. • Prohibición de circular fuera de los caminos habilitados, ya sea a pie, o en vehículo y maquinarias. • En los distintos sectores de intervención del Proyecto y según sus características particulares, se instalarán letreros con la siguiente indicación, o similar: <ul style="list-style-type: none"> i. “Prohibido cazar, capturar o perturbar especies de fauna nativa”. ii. “No circular fuera de los caminos establecidos” iii. “Prohibido el ingreso de animales domésticos” iv. “No alimentar a la fauna silvestre” v. “Velocidad máxima” • Capacitación de todo el personal, en términos de la fauna local potencial, y sus cuidados. • Información respecto de los números de emergencia del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y los centros de rehabilitación autorizados por dicho Servicio. • Al exterior del Proyecto: Se respetará todas las disposiciones legales y reglamentarias para el tránsito de vehículos asociados al proyecto en vías públicas.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores darán aviso inmediato al Jefe de Turno. • El Jefe de Turno avisará a la Gerencia de Medio Ambiente y esta de inmediato al SAG. • Se trasladará el individuo a un centro de rehabilitación autorizado por el SAG para que se le practiquen los procedimientos necesarios. • El titular realizará seguimiento de las acciones que determine este centro de rehabilitación en cuanto a la liberación del ejemplar y emitirá un informe al SAG que dé cuenta de esta acción a fin de registrar el procedimiento. • Una vez que el animal se encuentre recuperado, la Gerencia de Medio Ambiente dará aviso y/o coordinar con el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), para realizar el traslado y reinserción del individuo.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de todo vehículo que opere para el Proyecto con copia de cada documento solicitado (permiso de circulación, certificado de seguro obligatorio, revisión técnica, etc.). • Registro diario de entrada y salida de vehículos y carga que transporte. • Registro de coordinación con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. • Registro de capacitaciones realizadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.3 del ICE

12.1.4 Atropello de personas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal del Proyecto que conduzca vehículos livianos, camiones y buses será personal calificado, con licencia Municipal de conducir al día, licencia interna y certificaciones del Titular. • Los vehículos que transporten maquinaria y materiales al área o frentes de trabajo contarán con las

	<p>señalizaciones y Revisión Técnica exigidas por la legislación vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se añadirá señalética en los caminos que puedan tener algún riesgo (p.e. desprendimiento de rocas, cruce de animales) • El Titular recorrerá los caminos que utiliza, después de algún evento natural que pudiera cambiar las condiciones normales de operación. En caso de ser necesario se reportará y dará aviso oportuno a las autoridades viales y a los proveedores de servicios para tomar las medidas de control correspondientes. • El Titular entregará una cartilla educativa con las medidas de prevención de accidentes y medidas de seguridad en la conducción vial que tenga énfasis en situaciones y condiciones críticas. • Capacitación de todo el personal, en manejo a la defensiva. • Información respecto de los números de emergencia.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>Se informará a Carabineros de Chile y al Servicio Médico de Urgencia que corresponda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se informará al Jefe de Turno del accidente. • El Jefe de Turno deberá informar a la Gerencia de Medio Ambiente y a la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional. • Avisar a Informaciones Los Bronces, Ambas gerencias deberán presentarse en el lugar del accidente. • Se dimensionará la emergencia y se clasificará el evento en leve, serio, grave. • Si el accidente es de gravedad e implica reanimación o muertos se informará a la Seremi de Salud respectiva. • Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona de accidente. • Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. • Se deberá realizar una investigación del accidente por parte de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional, el Comité Paritario y el Jefe de Turno
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de todo vehículo que opere para el proyecto con copia de cada documento solicitado (permiso de circulación, certificado de seguro obligatorio, revisión técnica, etc.). • Registro diario de entrada y salida de vehículos y carga que transporta. • Registro de coordinación con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. • Registro de capacitaciones realizadas (fecha en que fueron realizadas, copia de registro de asistencia).
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.4 del ICE

12.1.5 Accidente en el trabajo con explosivos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto, Instalaciones de Faenas y Obras en las que se maneje explosivos.

<p>Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia</p>	<p>Las actividades de manejo de explosivos se realizarán según lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 400/77, Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 17.798 sobre Control de Armas y Explosivos.</p> <p>Los explosivos para el desarrollo del Proyecto estarán almacenados en instalaciones que cumplan con las exigencias normativas vigentes y cuentan con las autorizaciones respectivas.</p> <p>Durante la ejecución del Proyecto se contará con procedimientos operacionales en estricto cumplimiento con las exigencias legales, entre otros, establecerá la evacuación del personal durante las operaciones de tronaduras e inspecciones al área, antes del ingreso del personal al lugar.</p> <p>Se establecerán métodos precisos de registro de entradas y salidas de materiales para asegurar un control estricto de inventario de materiales explosivos.</p> <p>Todo trabajador que manipule materias primas y explosivos tiene que estar capacitado para ello y portar la “licencia de manipulador de explosivos” que otorgan las autoridades competentes.</p> <p>Solo se transportará el explosivo necesario a las áreas de tronadura que lo requieran, lo cual se realizará mediante vehículos autorizados, capacitados y diseñados para ello.</p> <p>Estará estrictamente prohibido fumar, portar fósforos o elementos que produzcan llama en áreas relacionadas con el transporte y manipulación de explosivos.</p> <p>Las tronaduras se realizarán de manera programada tomando todas las precauciones al respecto realizando las coordinaciones acordadas entre los equipos de Proyecto y de Operaciones.</p>
<p>Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar aviso a bomberos y Carabineros. • Dar aviso al Servicio Médico de Urgencia que corresponda. • Dar a las personas heridas, atención de urgencia y enviarlas de inmediato al hospital, clínica o consultorio más cercano. • Tomar contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. • Aislar y asegurar el lugar del incidente • Prohibir paso a personas no involucradas en las labores de salvamento al área afectada. • Si genera Incendio, aplicar planes de emergencia para incendios
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Se mantendrá un registro en las oficinas del Proyecto indicando:</p> <p>Fecha en que los explosivos son recepcionados y almacenados previo aviso a carabineros para escoltar el transporte de explosivos hasta la llegada a las instalaciones del Proyecto.</p> <p>Fecha en que se realizarán las tronaduras. Adicionalmente se dará aviso a las localidades cercanas indicando lugar, hora y perímetro de protección.</p> <p>Registro de las certificaciones del personal encargado de la manipulación de explosivos y registro de las capacitaciones realizadas</p>
<p>Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada</p>	<p>Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.5 del ICE</p>

12.1.6. Derrame de aceites y combustibles de hidrocarburos. Derrame de sustancias y residuos peligrosos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto. Instalaciones de Faenas y Obras en las que se maneje Sustancias y residuos peligrosos, aceites y combustibles.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Cuantificación de residuos, ya que cada vez que haya un retiro de residuos de esta categoría desde la obra, se ingresarán en una planilla de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las disposiciones de manejo de residuos peligrosos señaladas en el D.S. N° 148/2003. • Exigir al contratista que cuente con la autorización sanitaria correspondiente. • Todo despacho de sustancias peligrosas deberá hacerse en envases originales, debidamente identificados, rotulados y con su HDS (Hojas de Datos de Seguridad). • Camiones o equipos que transporten las sustancias peligrosas tendrán la señalética y rotulación adecuada según la normativa vigente, llevarán la HDS del producto y la identificación de la misma. • Los equipos (camión, grúa, camioneta), deben portar el Check List correspondiente al día, y estar completamente operativos • Todo personal que maneje estas sustancias estará equipado con los Elementos de Protección Personal (“EPP.”) correspondientes. • Se contará con un instructivo en caso de derrame. • Solo personal capacitado e instruido podrá transportar sustancias consideradas como peligrosas. • Los envases sin rotular o rótulos y HDS en otro idioma, deberán ser devueltos al proveedor. • Se prohibirá el uso de llamas abiertas o fumar cerca de los equipos que transporten sustancias peligrosas. • •Habilitación garitas de control. • Capacitación a los conductores sobre comportamiento en ruta. • Monitoreo de velocidad a fin de controlar la velocidad en ruta. • De acuerdo a lo estipulado en el D.S. N° 148/2003 el sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos (bodega) cumplirá con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> – Contará con cierre perimetral de a lo menos 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales. – Tendrá un área especial con base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Esta área será además techada para asegurar su protección contra la humedad, temperatura y radiación solar. – En caso de que se almacenen líquidos, poseerá una capacidad de retención de escurrimiento o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. – Contará con la señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 03.

	<ul style="list-style-type: none"> - Tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación. - Contará con extintores de incendio en buen estado, con contenido de químicos apropiado para controlar posibles amagos de los materiales almacenados. - El recinto destinado al almacenamiento de residuos peligrosos será debidamente autorizado ante la Autoridad Sanitaria regional. • Los residuos peligrosos serán retirados, por lo menos una vez durante la fase de construcción, manipulados y transportados por empresas autorizadas, y se dispondrán en relleno de seguridad que cuente con autorización sanitaria vigente. El retiro cumplirá con lo dispuesto en el Art. 31 del D.S. N°148/2003 MINSAL. • Se verificará el buen estado de los vehículos de transporte, de manera que no se presenten derrames, pérdidas ni escurrimientos de residuos húmedos (percolados).
<p>Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia</p>	<p>El personal que detecte el derrame dará aviso Jefe de Turno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará el área afectada. • Procederá a detener (cuando corresponda), contener, recuperar el material del derrame y almacenar en un contenedor para disponerlo en algún lugar habilitado según el tipo de peligrosidad indicado en la hoja de seguridad correspondiente. • El Jefe de Turno, hará una evaluación de sus causas y dispondrá las acciones para recuperar el líquido derramado y el material contaminado, abarcando toda el área afectada. • Se deberán utilizar los implementos de absorción correspondiente, en el caso de residuos líquidos no inflamables se procederá con arena y para el caso de residuos líquidos inflamables se procederá con carbón activado para derrames sobre el suelo; también se podrán utilizar almohadillas absorbentes universales, cordones, telas o paños para derrames sobre agua. Si el residuo es sólido se recogerá por medio de pala y escoba. • Cuando el derrame se produzca en algún suelo con riesgo de infiltración, se retirará el material del suelo, hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel afectado por la contaminación. • En los lugares donde el derrame se encuentre disperso en el terreno, el material absorbente se podrá esparcir, mezclar con el suelo y recuperar en contenedor apropiado. • El material recogido de un derrame (recuperado) será dispuesto adecuadamente en recipientes para su posterior traslado y disposición final en lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria competente. • Se dará aviso a las autoridades pertinentes frente a cualquier accidente
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Registro del cumplimiento del almacenamiento temporal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copia de la autorización de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. • Registro de cumplimiento con las disposiciones de manejo de residuos peligrosos señaladas en el D.S. N° 148/2003 del MINSAL. • Registro de las capacitaciones realizadas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Copia del registro de compra de materiales utilizados para la contención de derrames. • Se deberán utilizar los implementos de absorción correspondiente, en el caso de residuos líquidos no inflamables se procederá con arena y para el caso de residuos líquidos inflamables se procederá con carbón activado para derrames sobre el suelo; también se podrán utilizar almohadillas absorbentes universales, cordones, telas o paños para derrames sobre agua. Si el residuo es sólido se recogerá por medio de pala y escoba. Cuando el derrame se produzca en algún suelo con riesgo de infiltración, se retirará el material del suelo, hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel afectado por la contaminación. • En los lugares donde el derrame se encuentre disperso en el terreno, el material absorbente se podrá esparcir, mezclar con el suelo y recuperar en contenedor apropiado. • El material recogido de un derrame (recuperado) será dispuesto adecuadamente en recipientes para su posterior traslado y disposición final en lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria competente. • Se dará aviso a las autoridades pertinentes frente a cualquier accidente.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.6 del ICE

14.1.7 Rotura u obstrucción de los sistemas de conducción de aguas mina Fallas en la Planta de Neutralización Fallas en la Estación de Bombeo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Sistemas de conducción de aguas mina. Planta de Neutralización - Estación de Bombeo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • La operación y mantención preventiva y correctiva de los equipos a utilizar en el sistema de conducción de aguas mina será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y entrenado para ejercer estas funciones. • El sistema contará con sensores de presión y caudal para la detección temprana de fugas. • Las tuberías y equipos contarán con certificación de calidad. • Las soldaduras y montaje contarán con pruebas de calidad. • Se efectuarán revisiones visuales semanales de los tramos de tubería. Esto se realizará a partir de la puesta en marcha durante toda la fase de operación, en donde se llenará un reporte semanal que dé cuenta de dichas inspecciones. • Para asegurar la validez de los resultados de los instrumentos o equipos utilizados en las diferentes obras, éstos se calibrarán o verificarán según la frecuencia definida por el manual de fábrica. • Se contará con personal que realice inspecciones mensuales de terreno que permitirán verificar la existencia y condiciones de la señalética dispuesta a lo largo del trazado de la tubería, además de detectar tempranamente cualquier desarrollo o construcción que

	<p>se proyecte en la zona de la servidumbre del trazado, de manera de informar a las partes involucradas de la ubicación de la tubería.</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de detención del flujo en la tubería, al momento de reiniciar la operación, se verificará que todas las variables operativas (presiones y sello de las bombas, etc.) se encuentren funcionando correctamente. <p><u>Planta de Neutralización y Estación de Bombeo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La operación y mantención preventiva y correctiva de los equipos a utilizar en la Planta de Neutralización y Estación de Bombeo, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y entrenado para ejercer estas funciones. Se instalarán dispositivos de seguridad en todas las estaciones (de bombeo, monitoreo, válvulas y terminal) para el alivio de presión, destinados a proteger las instalaciones de las posibles anomalías en la presión y caudal durante condiciones de operación anormales. Estos dispositivos de seguridad serán monitoreados de forma automatizada y remota desde la sala de control.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p><u>Rotura y obstrucción de los sistemas de conducción de aguas mina:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema de detección de fallas al activarse detiene automáticamente el proceso de circulación. Se activa el protocolo de emergencia de Anglo American Se detendrá la operación del sistema de conducción Se procederá a la apertura de las válvulas de vaciado del ducto. Se acudirá inmediatamente al sitio del derrame o fuga con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación y no causar un daño físico. Se procederá a la reparación del desperfecto o falla en el ducto. Recorrido a lo largo de la tubería del sistema de conducción para verificar otras posibles fugas Monitoreo en puntos de afectación Realizar limpieza de arrastre de materiales llevados Despejar vías de comunicación posiblemente afectadas <p><u>Falla en la Planta de Neutralización. Falla en la estación de Bombeo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Se detendrá las actividades Se informará al Jefe de Turno, sobre la falla. Se activa el protocolo de emergencia
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Registro de las pruebas de presión, para confirmar el correcto funcionamiento de la Tubería. Registro de las inspecciones realizadas a Tubería, Estación de Bombeo, y Planta de Neutralización. Registro de las especificaciones técnicas
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.7 del ICE

12.1.8 Fallas en el manejo de aguas alumbradas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operaciones subterráneas
Parte, obra o acción asociada	Frentes de trabajo

Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de red y plan de monitoreo de las aguas desde las operaciones subterráneas (caudal y calidad). • Balance Mensual de aguas subterránea, (+/-15% de tolerancia). • Inspecciones post tronadura, para chequear la presencia de flujos no previstos. • Plan de manejo de aguas interior mina, contemplando el manejo de hasta 100 l/s, con la utilización de piscina de emergencia PTAR (3600 m3) y rebombeo a Túnel de exploración.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>Fallas en el Manejo de Aguas Alumbradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se detendrá las actividades • Excavar una zanja, por el costado de las obras que presenten alumbramiento, para reincorporar el recurso hídrico. • Al momento que la zanja no es capaz de reincorporar el agua, se construirá un pozo de absorción.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registros del plan de monitoreo. • Actualización del balance de agua. Si la diferencia mensual sube de 15% se activa el protocolo de emergencia. <p>Si hay presencia de flujos no previstos post tronadura se activa el protocolo de emergencia</p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.8 del ICE

12.1.9 Falla en el servicio de transporte y/o eliminación de aguas servidas (lodos) de baños químicos o sanitarios portátiles	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto, PTAS
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • El tipo de estructuras y emplazamientos de las PTAs darán cumplimiento a las especificaciones tipo para instalaciones de este tipo bajo normativa chilena e internacional. • En cada mantención se verificará que los equipos y estanques estarán debidamente hermetizados, con el fin de evitar olores y filtraciones. • Los lodos serán retirados por empresa autorizada, según lo aconsejado por empresa especialista, con un mínimo de 2 veces al año, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado. • Se contará con una zona para carga de lodos, la cual estará ubicada sobre una radier de hormigón impermeabilizado de protección para eventuales derrames. • La planta de elevación de aguas servidas consta de bombas de impulsión que permiten enviar el agua a la planta de tratamiento y transportar el agua entre las distintas etapas de tratamiento. • Se mantendrán bombas en duplicado para que así la planta pueda operar en caso de que falle una bomba cualquiera.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Se informará al Jefe de Turno, sobre el accidente y a la Gerencia de Seguridad y • Salud Ocupacional por parte del prestador de servicios. • Se activa el protocolo de emergencia

	<ul style="list-style-type: none"> • Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de las inspecciones realizadas. • Registro de las mantenciones. • Registro de los retiros semanales
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.9 del ICE

12.1.10 Eventos Naturales por Sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • El emplazamiento y el tipo de recinto para construir darán cumplimiento a las especificaciones bajo normativa chilena, la que considera los riesgos de sismos. • A modo general se definirán zonas de seguridad y se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia, el cuál será verificado y controlado en cumplimiento por parte del asesor en prevención de riesgos del titular. • El personal deberá evacuar a la zona de seguridad en caso de que se generen derrumbes, caídas de objetos, etc. • Se capacitará y entrenará a personal en labores de rescate y emergencia, los cuales deberán ser capacitados en forma anual; se apoyará en el departamento de Prevención de Riesgos y Comités Paritarios respectivos. • Se realizarán simulacros en los cuales deberán participar todos los trabajadores de forma obligatoria con una frecuencia de al menos una vez al año.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • En el momento que se inicia el sismo detenga toda operación. Si se tiene acceso seguro corte fuentes de electricidad y gas. • Aléjese de vidrios, ventanales o cielos falsos. • Buscar resguardo en un lugar seguro. • Si está en oficina, no corra hacia el exterior. El escape puede producirle un accidente. • Una vez terminado el sismo evalúe rápidamente su entorno. No espere a que den una alarma de evacuación abandone calmadamente el lugar hacia la zona de seguridad del lugar donde se encuentra. • Una vez en la zona de seguridad deberá esperar las indicaciones. • Si está fuera de la instalación, considere: • Aléjese inmediatamente de áreas donde existan estanques y redes de abastecimiento de gas, combustibles líquidos o sustancias químicas. • Aléjese de vidrios, ventanales o cielos falsos. • Permanezca alejado de salas eléctrica y líneas aéreas de alto voltaje, estas pueden cortarse por el movimiento de las estructuras y caer sobre las personas, con el consiguiente riesgo de electrocución. • Manténgase alejado de postes, puentes y paso nivel. • Una vez terminado el sismo evalúe rápidamente su entorno. Evacúe hacia una zona segura y tome contacto con personal de seguridad.

	<ul style="list-style-type: none"> En cuanto tenga un medio de comunicación disponible recuerde reportar estado y situación a Jefe de Turno de su instalación.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Revisión y registros asociados al Plan de Evacuación de Emergencia. Revisión de registros de asistencia a capacitaciones
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.10 del ICE

12.1.11 Eventos Naturales por Aluviones, Deslizamientos y Remociones en Masa	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> Evitar hacer rellenos o cortes en terrenos de pendiente fuerte, restringiéndose estas actividades estrictamente a lo planificado. No excavar la base de laderas empinadas. El emplazamiento de las instalaciones de faenas se realizará fuera de las áreas con riesgo de flujos de barro y avalanchas. Se definirán zonas de seguridad y se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia, el cuál será verificado y controlado en cumplimiento por parte del asesor en prevención de riesgos del titular. Se capacitará y entrenará a personal en labores de rescate y emergencia, conforme a las obligaciones de los Comités Paritarios y departamentos de Prevención de Riesgos respectivos.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p><u>Trabajador:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Esperar instrucción para evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. Conserve la calma, no grite, no corra, no empuje. <p><u>Jefe de Turno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. Dar aviso a bomberos y Carabineros. Dar aviso a Informaciones Los Bronces Evacuar a los trabajadores de los frentes de trabajo. Asegurar que, de ser necesario, el Servicio Médico de Urgencia que corresponda, haya sido informado. Iniciar las operaciones de salvataje bajo las órdenes de los servicios de urgencia concurrentes en el lugar de los hechos. Alertar e iniciar la evacuación de viviendas cercanas que puedan ser afectadas por los derrumbes. Cooperar con toda aquella información requerida por las autoridades o servicios de emergencia.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la planificación de actividades de cortes y rellenos en laderas. Revisión de registros de asistencia a charlas de capacitación.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.11 del ICE

12.1.12 Eventos Naturales por Inundaciones	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.

Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia, el cual será verificado y controlado en cumplimiento por parte del asesor en prevención de riesgos del titular, en el cual se definirán zonas de seguridad. • Se contará con pronósticos de tiempo atmosférico (externos) diarios, para prevenir riesgos debido a frentes de mal tiempo. Esta información la tendrá disponible el Jefe de Turno antes de mediodía. • Se informará del estado de los caminos y restricciones al interior del Proyecto si hubiese
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p><u>Trabajador:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperar instrucción para evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. • Conserve la calma, no grite, no corra, no empuje. <p><u>Jefe de Turno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. • Dar aviso a bomberos y Carabineros. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces • Evacuar a los trabajadores de los frentes de trabajo. • Asegurar que de ser necesario, el Servicio Médico de Urgencia que corresponda, haya sido informado.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y registros asociados al Plan de Evacuación de Emergencia. • Revisión de registros de envío o revisión de los pronósticos del tiempo atmosférico.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.12 del ICE

12.1.13 Eventos Naturales por Nevadas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Se elaborará un Plan de Evacuación de Emergencia, el cual será verificado y controlado en cumplimiento por parte del asesor en prevención de riesgos del titular, en el cual se definirán zonas de seguridad. • Como criterio de diseño, se evita emplazar de obras y equipos en zonas de avalanchas • Se contará con pronósticos de tiempo atmosférico (externos) diarios, para prevenir riesgos debido a frentes de mal tiempo. Esta información la tendrá disponible el Jefe de Turno antes de mediodía. • Se informará del estado de los caminos y restricciones al interior del Proyecto si hubiese.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	No Aplica.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y registros asociados al Plan de Evacuación de Emergencia. • Revisión de registros de envío o revisión de los pronósticos del tiempo atmosférico.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.13 del ICE

12.1.14. Activación de Procesos Erosivos en el Área del Proyecto
--

Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto (Área de Influencia Componente Suelo del Proyecto)
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo anual (durante la vida útil del Proyecto) en el entorno de las obras, partes y acciones del Proyecto, dentro del área de influencia del componente suelo. En estos monitoreos se evaluará la presencia de canalículos de erosión y pedregosidad superficial. Al respecto, se debe indicar que el primer monitoreo se realizará previo a la construcción de las obras del Proyecto. • En el primer monitoreo (previo a la construcción de las obras del Proyecto) se determinará de forma fidedigna la pedregosidad superficial, mediante transectos, que serán fijos en cada monitoreo. En cada uno de estos transectos se obtendrán 100 registros, aplicando la metodología Point-Quadrat en la determinación de la pedregosidad. Con respecto a los canalículos, se realizará un mapeo de su existencia en el entorno de las partes, obras y acciones del Proyecto, pendiente arriba y pendiente debajo de la obra, detallando la profundidad de estos, en caso de existir previamente, e instrumentándolos con estacas para controlar su profundidad. • Ante la presencia de canalículos de erosión durante el primer monitoreo, se procederá a construir las zanjas de infiltración, esto finalizada la fase de Construcción. En el caso que desde el segundo monitoreo (el cual se realizará posterior a la construcción de las obras), se registre un aumento del 10% en la pedregosidad superficial, o bien, un aumento en la abundancia y/o profundidad de canalículo (mayor al umbral de 3 centímetros establecido en el Plan) se procederá a construir las zanjas de infiltración, tanto ladera arriba como ladera debajo de las obras. El objetivo de estas zanjas será disminuir el escurrimiento superficial, retener los sedimentos removidos y aumentar la infiltración. Las características de las zanjas de infiltración, en cuanto a sus medidas, se detallan en la Adenda Extraordinaria Tabla ADE-18-1 • Mencionar que las zanjas se construirán transversalmente a las laderas, siguiendo la curva de nivel, teniendo una longitud de 4 metros cada zanja, y estarán separadas en tramos de 1 metro. • De manera complementaria a las zanjas, se plantarán ejemplares de Senecio eruciformis junto a cada zanja de infiltración, esto con el objeto de evitar que los agentes climáticos, principalmente precipitación, actúen directamente sobre el suelo descubierto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	No Aplica.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán monitoreos anuales (durante la vida útil del Proyecto, realizando el primer monitoreo antes de la construcción de las obras) para verificar la presencia de signos de erosión. Estos monitoreos se realizarán aproximadamente a mediados de la estación de primavera de cada año. • En caso de que sea necesario construir zanjas (por presencia de signos de erosión en las áreas a intervenir por el Proyecto, a partir de sobrepasar los umbrales establecidos para pedregosidad superficial y presencia

	<p>y profundidad de canalículos), estas serán revisadas y mantenidas cada año durante el periodo verano-otoño.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las actividades mencionadas en este plan de acción serán reportadas por medio de un informe anual, el cual dará cuenta de las condiciones que presentará cada sector asociado a las partes, obras y acciones del Proyecto, dentro del área de influencia del componente suelo. <p>Estos informes estarán acompañados con fotografías de los signos de erosión, y asimismo, en caso de ser necesario, se tomarán fotografías de las zanjas de infiltración y sus mantenciones. Los informes anuales serán enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <p>Respecto de las acciones expuesta anteriormente, es pertinente hacer referencia al pronunciamiento del Servicio Agrícola y Ganadero a la adenda complementaria, a través de oficio Ord. N° 1938, de 15 de junio de 2021, señalando lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> “Suelo <p><i>En la respuesta 8 Tabla ADC 8-1, el titular señala que hará un monitoreo anual respecto de erosión y pedregosidad superficial y que en caso de evidenciar canalículos de erosión o aumento de pedregosidad superficial implementará el plan de contingencia que consiste en la realización de zanjas de infiltración. Por lo anterior se solicita al titular definir cuantitativamente las dimensiones de los canalículos y el aumento de pedregosidad señalado sobre los cuales se activará dicho plan ya que no presenta esta información según lo solicitado. Al respecto se indica que el aumento de pedregosidad superficial, podría ser una demostración de pérdida de suelo por erosión y ello correspondería a un impacto no previsto, por lo que las medidas deben tomarse previo a que ello ocurra. En relación a canalículos se debe considerar que el indicador presentado para activar el plan de contingencia debe ser menor a 3 cm de profundidad, dado que canalículos de mayor profundidad, según lo indicado respecto de impacto por erosión, serán considerados como que la variable no evolucionó según lo previsto.</i></p> <p><i>En las “Acciones a implementar” de la mencionada tabla, se señala que junto a cada zanja de infiltración se plantarán ejemplares de Senecio sp., esto difiere de lo indicado en la respuesta 28 (tabla ADC 28-1), que indica que a un lado de las zanjas de infiltración se establecerá Senecio y otras especies siendo el porcentaje de cobertura de un 50%, por lo que se solicita aclarar la información, la que debe ser coincidente en las distintas menciones que se realicen al respecto. Esto se hace extensivo a las respuestas 204, 243 y 244.</i></p> <p><i>En la respuesta 28 relacionado a la restauración de la geoforma y la cobertura vegetal del Plan de cierre, en el punto a) numera las actividades que se realizarán en cada una de las áreas del proyecto y señala que la cobertura vegetal a alcanzar es de un 25%, sin indicar las acciones que realizará directamente sobre el suelo para ello, por lo que se solicita presentar dicha información y hacer extensivo a todas las áreas de afectación y no solamente al Área STP.</i></p> <p><i>En la misma respuesta presenta la Tabla ADC 28-1 como plan de acción de cierre referido a restauración de</i></p>
--	--

	<i>geoforma y cobertura, sin embargo, se presenta el mismo contenido del plan de contingencia respecto de procesos erosivos refiriéndose a la instalación de faena y torres, y mencionando la implementación de zanjas de infiltración, incorporando junto a ellas ahora nuevas especies además de Senecio y una cobertura vegetal de 50%. Es necesario señalar que la información debe diferenciar claramente el Plan de contingencia ante procesos erosivos durante toda la vida útil del proyecto del Plan de cierre del mismo en relación a la restauración de las distintas zonas de establecimiento y desmantelamiento del proyecto y las coberturas vegetales que demuestren que el plan de cierre ha sido exitoso. (...)</i>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.1.14 del ICE

12.2. PLAN DE EMERGENCIAS

12.2.1. Incendios en Áreas del Proyecto	
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto
Acciones a implementar	<p><u>Personal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez declarado un incendio dé la alarma para informar a los demás y activar la asistencia de personal capacitado. • Esperar instrucción para evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. • Conserve la calma, no grite, no corra, no empuje. • Si existe humo ubíquese lo más cerca del piso y desplácese a gatas. • Si su ropa se incendia, tírese al piso y ruede, de ser posible cubrir con una manta. • Si tiene acceso a un equipo extintor, utilícelo de acuerdo a lo indicado en su etiqueta. • Incendio provocado por energía eléctrica, utilizar sólo extintores de la clase C, los cuales sirven para extinguir incendios de artefactos eléctricos o conexiones eléctricas. Nunca use agua, el agua sirve de conductor para la electricidad y podría recibir una descarga eléctrica por medio del agua. • Dirija el chorro a la base de fuego y haga un barrido de lado a lado. • Los equipos extintores deben ser utilizados de a 2, si existen más equipos utilizarlos de manera simultánea. <p><u>Jefe de Turno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Accionar alarma de emergencia en instalación para informar estado de alerta, o bien ordenar activación. • Coordinar y ordenar evacuación del personal, con apoyo de líderes de evacuación y de acuerdo a procedimiento, hacia zona de seguridad. • Apoyar actuación de Brigada interna de Emergencias. • Solicitar apoyo de bomberos. • Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para recibir instrucciones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar labores de investigación de incidente y creación de informe
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia se comunicará con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.1 del ICE

12.2.2. Incendios en áreas aledañas a actividades y obras del proyecto (Emisión de Material Particulado).	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<p><u>Personal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si presencia un incendio en áreas externas al proyecto dé la alarma para informar a los demás y activar la asistencia de personal capacitado. • Si se encuentra cercana a su lugar de trabajo, evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. <p><u>Jefe de Turno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. • Dar aviso a bomberos, CONAF y Carabineros. • Dar aviso a Juntas de Vecinos cercanas al área de desarrollo del incendio. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces • Alerta al personal por posible evacuación ante la posibilidad de riesgo para la instalación. • Realizar evacuación de personal, de ser necesaria, de acuerdo a procedimiento. • Solicitar el apoyo de Brigada interna de Emergencias. • Controlada la emergencia coordinar ordenadamente la reanudación de las labores.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia se comunicará con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.2 del ICE

12.2.3. Accidentes en el traslado de materias primas, sustancias y residuos peligrosos e inflamables.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<p><u>Personal:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aislar el sector afectado, si se encuentra en condiciones de hacerlo. • Auxiliar heridos y procurar traslado a un centro asistencial. • Solicitar asistencia médica SAMU 131. • Solicitar asistencia a Bomberos 132. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces • Ejecute protocolos de comunicación.

	<ul style="list-style-type: none"> • De ser posible desconectar poder eléctrico del vehículo; parar motor no permitir ninguna clase de llamas en el lugar, No Fumar, no accionar equipos eléctricos conectados o a baterías; celulares y otros. • Instalar triángulos reflectantes a 35 metros detrás y 15 metros adelante. • Advertir a los demás usuarios de la carretera. • Mantenerse siempre a favor del viento. • Mantener a las personas extrañas alejadas de la zona de peligro. • En cuanto esté en condiciones tome contacto con su jefatura. • Evalúe el estado de la situación si hay riesgo de fuga o inflamación. <p><u>Jefe de Turno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando tenga los antecedentes reporté a Gerencia de Medio Ambiente y ejecute los protocolos de comunicación. • De acuerdo con los antecedentes evalúe la necesidad de intervención de medios externos (carabineros, bomberos, grúa, etcétera) y coordine según corresponda. • Cualquier intervención en este nivel de emergencias debe ser decidido, en base a los antecedentes específicos de la situación. • Cuando la situación esté controlada, levante la Emergencia y notifique para el cierre de la Emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia se comunicará con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.3 del ICE

12.2.4. Atropello de Fauna Silvestre Protegida	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<p>Los trabajadores darán aviso inmediato al Jefe de Turno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Jefe de Turno dará aviso a la Gerencia de Medio Ambiente y esta de inmediato al SAG. • Se trasladará al ejemplar a un centro de rehabilitación autorizado por el SAG para que se le practiquen los procedimientos necesarios. • El Titular realizará seguimiento de las acciones que determine este centro de rehabilitación en cuanto a la liberación del ejemplar y emitirá un informe al SAG que dé cuenta de esta acción a fin de registrar el procedimiento. • Una vez que el animal se encuentre recuperado, la Gerencia de Medio Ambiente dará aviso y/o coordinar con el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), para realizar el traslado y reinserción del individuo. • En el caso de que el ejemplar no pueda ser reinsertado en su hábitat natural, se consultará al SAG Regional para determinar las acciones a seguir, tales como, el traslado del animal a un centro de rescate, centro de

	exhibición o algún tenedor de fauna autorizado por el SAG.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia se comunicará con la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”. Sin perjuicio de ello, se consigna que una vez ocurrido el incidente se dará aviso y se contará con informes de lo sucedido y medidas ejecutadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.4 del ICE

12.2.5 Atropello de Personas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Se informará a Carabineros de Chile y al Servicio Médico de Urgencia que corresponda. • Se informará al Jefe de Turno del accidente. • El Jefe de Turno deberá informar a la Gerencia de Medio Ambiente y a la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces. • Ambas gerencias señaladas deberán presentarse en el lugar del accidente. • Se dimensionará la emergencia y se clasificará el evento en leve, serio, grave. • Si el accidente es de gravedad e implica reanimación o muertos se informará a la Seremi de Salud Respectiva. • Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona de accidente. • Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. • Se deberá realizar una investigación del accidente por parte de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional, el Comité Paritario y el Jefe de Turno.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia se comunicará con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.5 del ICE

12.2.6. Accidente en el trabajo con explosivos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Instalaciones de Faenas y Obras en las que se maneje explosivos
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Dar aviso a bomberos y Carabineros. • Dar aviso al Servicio Médico de Urgencia que corresponda. • Dar a las personas heridas, atención de urgencia y enviarlas de inmediato al hospital, clínica o consultorio más cercano.

	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. • Aislar y asegurar el lugar del incidente • Prohibir paso a personas no involucradas en las labores de salvamento al área afectada. • Si genera Incendio, aplicar planes de emergencia para incendios
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia se comunicará con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.6 del ICE

12.2.7. Derrame de aceites y/o combustible Derrame de sustancias y residuos peligrosos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Parte, obra o acción asociada	Instalaciones de Faenas y Obras en las que se maneje Sustancias y residuos peligrosos, aceites y combustibles.
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • El personal que detecte el derrame dará aviso Jefe de Turno. • Se delimitará el área afectada. • Procederá a detener (cuando corresponda), contener, recuperar el material del derrame y almacenar en un contenedor para disponerlo en algún lugar habilitado según el tipo de peligrosidad indicado en la hoja de seguridad correspondiente. • El Jefe de Turno, hará una evaluación de sus causas y dispondrá las acciones para recuperar el líquido derramado y el material contaminado, abarcando toda el área afectada. • Se deberán utilizar los implementos de absorción correspondiente, n el caso de residuos líquidos no inflamables se procederá con arena y para el caso de residuos líquidos inflamables se procederá con carbón activado para derrames sobre el suelo; también se podrán utilizar almohadillas absorbentes universales, cordones, telas o paños para derrames sobre agua. Si el residuo es sólido se recogerá por medio de pala y escoba. • Cuando el derrame se produzca en algún suelo con riesgo de infiltración, se retirará el material del suelo, hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel afectado por la contaminación. • En los lugares donde el derrame se encuentre disperso en el terreno, el material absorbente se podrá esparcir, mezclar con el suelo y recuperar en contenedor apropiado. • El material recogido de un derrame (recuperado) será dispuesto adecuadamente en recipientes para su posterior traslado y disposición final en lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria competente. • Se avisará a las autoridades pertinentes frente a cualquier accidente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Al momento que la gravedad de la emergencia no pueda ser controlada por los procedimientos de emergencia, se comunicara con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”

Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.7 del ICE
---	--

12.2.8. Rotura y obstrucción de los sistemas de conducción de aguas mina	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Sistemas de conducción de aguas mina
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de detección de fallas al activarse detiene automáticamente el proceso de circulación. • Se activa el protocolo de emergencia de Anglo American • Se detendrá la operación del sistema de conducción • Se procederá a la apertura de las válvulas de vaciado del ducto. • Se acudirá inmediatamente al sitio del derrame o fuga con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación y no causar un daño físico. • Se procederá a la reparación del desperfecto o falla en el ducto. • Recorrido a lo largo de la tubería del sistema de conducción para verificar otras posibles fugas • Monitoreo en puntos de afectación • Realizar limpieza de arrastre de materiales llevados. • Despejar vías de comunicación posiblemente afectadas
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Al momento que la gravedad de la emergencia no pueda ser controlada por los procedimientos de emergencia, se comunicara con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.8 del ICE

12.2.9. Fallas en el Manejo de Aguas Alumbradas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Operaciones subterráneas
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Se detendrá las actividades de la Sección afectada de la Mina Subterránea. • Se detiene el ingreso de 40 l/s de aguas desde el exterior de la Mina (TK17+ aguas mina). • Se comunica la situación a la Superintendencia de Medio Ambiente, SMA. • Se activa el Protocolo de Emergencia: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de las causas <ul style="list-style-type: none"> • Antropogénico (material o humana), • Natural 2. Se Identifican las medidas a seguir. 3. Se Implementar las medidas para: <ul style="list-style-type: none"> • Mitigar, en las primeras 48 horas <p>Y controlar, dentro del plazo de 1 mes.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La emergencia se comunicará a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”. La Dirección General de Aguas, a través de oficio Ord. N° 99, de 3 de diciembre de 2021, se ha pronunciado sobre esta contingencia señalando lo siguiente:

	<p><i>“Se solicita al titular reportar a la autoridad sobre la activación del protocolo de emergencia por la ocurrencia de fallas en el manejo de aguas alumbradas (Apartado 8 del anexo ADE-142), esto es, si la actualización del balance mensual sube de 15% y si existe la presencia de flujos subterráneos no previstos.</i></p> <p><i>Respecto a esto último, se deberá reportar a la autoridad la ocurrencia de un flujo continuo (se entenderá por continuo un flujo que persista por 5 o más días) no previsto en las labores subterráneas, y sobre el resultado de las acciones y medidas para controlarlo.</i></p> <p><i>En el caso de que el afloramiento de aguas subterráneas no pueda ser controlado por el procedimiento de emergencia (Apartado 8 del anexo ADE-142), esto es, mediante zanja y pozo de infiltración, se deberá reportar a la SMA en un plazo no superior de 7 días de constatarse que no es posible restituir al agua aflorada al recurso hídrico subterráneo. El titular agrega, que la vía de comunicación del procedimiento de emergencia, será a la SMA a través de la página web del sistema de seguimiento ambiental. Se solicita al titular complementar lo anterior con una notificación escrita a la SMA con copia a la DGA.”</i></p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.9 del ICE

12.2.10. Falla en la Planta de Neutralización, Falla en la estación de Bombeo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Planta de Neutralización - Estación de Bombeo
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Se detendrá las actividades • Se informará al Jefe de Turno, sobre la falla. • Se activa el protocolo de emergencia
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Al momento que la gravedad de la emergencia no pueda ser controlada por los procedimientos de emergencia, se comunicara con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.10 del ICE

12.2.11. Falla el servicio de Transporte y/o eliminación de aguas servidas (lodos) de baños químicos o sanitarios portátiles	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Parte, obra o acción asociada	PTAs
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Se informará al Jefe de Turno, sobre el accidente y a la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional por parte del prestador de servicios. • Se activa el protocolo de emergencia. • Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Al momento que la gravedad de la emergencia no pueda ser controlada por los procedimientos de emergencia, se comunicará con a la SMA a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.

Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.11 del ICE
---	---

12.2.12. Sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • En el momento que se inicia el sismo detenga toda operación. Si se tiene acceso seguro corte fuentes de electricidad y gas. • Aléjese de vidrios, ventanales o cielos falsos. Buscar resguardo en un lugar seguro. • Si está en oficina, no corra hacia el exterior. El escape puede producirle un accidente. • Una vez terminado el sismo evalúe rápidamente su entorno. No espere a que den una alarma de evacuación abandone calmadamente el lugar hacia la zona de seguridad del lugar donde se encuentra. • Una vez en la zona de seguridad deberá esperar las indicaciones. • Si está fuera de la instalación, considere: • Aléjese inmediatamente de áreas donde existan estanques y redes de abastecimiento de gas, combustibles líquidos o sustancias químicas. • Aléjese de vidrios, ventanales o cielos falsos. • Permanezca alejado de salas eléctrica y líneas aéreas de alto voltaje, estas pueden cortarse por el movimiento de las estructuras y caer sobre las personas, con el consiguiente riesgo de electrocución. • Manténgase alejado de postes, puentes y paso nivel. • Una vez terminado el sismo evalúe rápidamente su entorno. Evacúe hacia una zona segura y tome contacto con personal de seguridad. • En cuanto tenga un medio de comunicación disponible recuerde reportar estado y situación a Jefe de Turno de su instalación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En el caso de consecuencias graves al proyecto, se procederá a avisar a las autoridades pertinentes a través a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.12 del ICE

12.2.13. Aluviones, deslizamientos y remociones en masa	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<p>Trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperar instrucción para evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. • Conserve la calma, no grite, no corra, no empuje. <p>Jefe de Turno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. • Dar aviso a bomberos y Carabineros. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces

	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar a los trabajadores de los frentes de trabajo. • Asegurar que, de ser necesario, el Servicio Médico de Urgencia que corresponda, haya sido informado. • Iniciar las operaciones de salvataje bajo las órdenes de los servicios de urgencia concurrentes en el lugar de los hechos. • Alertar e iniciar la evacuación de viviendas cercanas que puedan ser afectadas por los derrumbes. • Cooperar con toda aquella información requerida por las autoridades o servicios de emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En el caso de consecuencias graves al proyecto, se procederá a avisar a las autoridades pertinentes a través a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.13 del ICE

12.2.14 Inundaciones	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Todo el proyecto
Acciones a implementar	<u>Trabajador:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Esperar instrucción para evacuar el lugar siguiendo las instrucciones de los líderes de evacuación. • Conserve la calma, no grite, no corra, no empuje. <u>Jefe de Turno:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Tome contacto inmediato con Gerencia de Medio Ambiente para dar aviso y recibir instrucciones. • Dar aviso a bomberos y Carabineros. • Dar aviso a Informaciones Los Bronces • Evacuar a los trabajadores de los frentes de trabajo. • Asegurar que, de ser necesario, el Servicio Médico de Urgencia que corresponda, haya sido informado.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En el caso de consecuencias graves al proyecto, se procederá a avisar a las autoridades pertinentes a través a través de la página web “Sistema de seguimiento ambiental RCA”
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 8, sección 8.1, Tabla 8.1.2.14 del ICE

15°. Que, durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto del Proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

15.1. Participación ciudadana informada

La publicación del extracto del Estudio del Impacto Ambiental, establecida en el artículo 27 de la Ley N°19.300, se efectuó el día 02/08/2019 en el Diario Oficial y en el diario Las Últimas Noticias. La difusión radial se efectuó por medio de las radios Cumbre, Dixi y Carnaval entre los días 03/08/2019 y 09/08/2019, según consta en los certificados adjuntos por el titular, publicados en el expediente de evaluación del proyecto en fecha 23/08/2019.

El proceso de Participación Ciudadana (PAC) se inició el día 5 de agosto de 2019 y finalizó el 11 de noviembre de 2019. Originalmente el plazo vencía en fecha 04/11/2019, realizándose la modificación

que correspondió a los argumentos de suspensión de plazos de evaluación ambiental decretada en Resolución Exenta N° 1036 de fecha 21 de octubre de 2019, del Director Ejecutivo del SEA.

15.2. Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades programadas:

N°	Actividad	Lugar	Fecha
1	Puerta a puerta	Sector Las Varas, comuna de Lo Barnechea.	27/08/2019
2	Puerta a puerta	Sector Santa Matilde, Bollenar, comuna de Lo Barnechea.	27/08/2019
3	Puerta a puerta	Sector La Ermita, comuna de Lo Barnechea.	27/08/2019
4	Puerta a puerta	Sector Corral Quemado, comuna de Lo Barnechea.	27/08/2019
5	Puerta a puerta	Sector Peldehue, comuna de Colina.	29/08/2019
6	Puerta a puerta	Sector Santa Filomena, comuna de Colina.	29/08/2019
7	Puerta a puerta	Sector Bocatoma, comuna de Los Andes	29/08/2019
8	Puerta a puerta	Sector Riecillo, comuna de Los Andes	29/08/2019
9	Puerta a puerta	Sector Río Blanco, comuna de Los Andes	29/08/2019
10	Taller	Corral Quemado (Ex Casino La Ermita), comuna de Lo Barnechea.	03/09/2019
11	Taller	Centro Cívico Lo Barnechea, comuna de Lo Barnechea.	05/09/2019
12	Taller	Sede JJVV Riecillo, comuna de Los Andes.	09/09/2019
13	Taller	Sede JJVV Villa Peldehue, comuna de Colina.	10/09/2019
14	Taller	Sede JJVV Santa Filomena Sur, comuna de Colina.	12/09/2019
15	Taller	Edificio Consistorial de Colina, comuna de Colina.	24/09/2019

15.3. Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto de del EIA del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

15.4. Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Las observaciones que no cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 83 del RSEIA son las siguientes:

Observante	Persona	Razón no admisibilidad
Diego Arturo Tapia Celedón	Natural	Fuera de plazo (ingresada en fecha 12/11/2019)
Marjorie Karen Flores Rivas	Natural	Fuera de plazo (ingresada en fecha 12/11/2019)
Benjamín Esteban Ignacio Carvallo Pirola	Natural	Fuera de plazo (ingresada en fecha 12/11/2019)
María Gabriela Garrido De La Fuente	Natural	Fuera de plazo (ingresada en fecha 12/11/2019)

15.5. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 83 del RSEIA, se presentan en el Anexo N°1 de la presente Resolución.

15.6. Participación ciudadana por modificaciones sustantivas

Que a través de R. E. 20229910110 de fecha 12 de enero de 2022, la Dirección Ejecutiva del SEA, decretó la apertura de un nuevo proceso de Participación Ciudadana, por un plazo de 30 días, debido a que se han presentado antecedentes adicionales en la Adenda Extraordinaria, que dice relación la identificación de nuevos receptores para calidad del aire, concurriendo los requisitos y exigencias establecidas en los artículos 29 y 92 del Reglamento del SEIA.

La publicación del extracto en el Diario Oficial fue realizada el jueves 3 de febrero de 2022, y en un Diario de circulación regional o nacional el viernes 4 de febrero de 2022. Con ello el proceso de participación ciudadana comienza el 7 de febrero hasta el 18 de marzo de 2022. La difusión realizada por el SEA, fue realizada entre el 14/02/2022 al 18/03/2022, a través de los siguientes medios:

- Radio Arrayán 106.3 FM
- Radio Azucar 94.9 FM
- Radio Digital Los Andes 105.1
- Radio Chicharra y Punto 92.3 FM

15.7. Actividades de participación ciudadana

Tabla 1. Actividades Presenciales							
Actividad	Carácter	Grupos humanos	Sector	Fecha	Hora	Asistentes	
						M	H
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Lo Barnechea: Farellones -Ruta G-21 - Corral Quemado	15.02.2022	10:00 a 16:00 horas	12	8
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Lo Barnechea: Las Varas – LA Ermita - Ruta G-21	16.02.2022	10:00 a 16:00 horas	11	7
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de	Camino Peldehue, Villa Peldehue y Camino Las Termas			40	25

		Influencia del Proyecto			17.02.2022	10:00 a las 16:00 horas		
Casa Abierta - SEA	Informativo	Ciudadanía - invitación público general	Centro Cívico de la Municipalidad de Lo Barnechea		21.02.2022	14:00 a 17:30 horas		
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Ciudadanía - invitación público general	Centro Cívico de la Municipalidad de Lo Barnechea		21.02.2022	18:00 a 19:15 horas		
Casa Abierta - SEA	Informativo	Ciudadanía - invitación público general	Colina - Instituto Chacabuco		23.02.2022	14:00 a 17:30 horas	1	1
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Ciudadanía - invitación público general	Colina - Instituto Chacabuco		23.02.2022	18:00 a 20:00 horas	0	0
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Los Andes - Localidad de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma		28.02.2022	11:00 a 17:00 horas		
Casa Abierta - SEA	Informativo	Vecinos de Los Andes en general - Localidades de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma.	Los Andes - Parque comunal de Riecillo					

				03.03.2022	14:00 a 17:30 horas		
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Vecinos de Los Andes en general - Localidades de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma.	Sede vecinal de la Localidad de Riecillo - Los Andes -Valparaíso	03.03.2022	18:00 a 20:00 horas	5	6
Casa Abierta - SEA	Informativo	Vecinos de la Ruta G-21, Corral Quemado. (abierta a vecinos (as) de Lo Barnechea en general)	Lo Barnechea - Camino Farellones, sector La Ermita km 11, 5 (Ex casino Anglo American)	08.03.2022	14:00 a 17:30 horas		
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Vecinos de la Ruta G-21, Corral Quemado. (abierta a vecinos (as) de Lo Barnechea en general)	Lo Barnechea - Camino Farellones, sector La Ermita km 11, 5	08.03.2022	18:00 a 19:00 horas		
Taller de Apresto y Diálogo. SEA - Titular - Ciudadanía + Reunión Zoom en simultaneo							

Tabla 1. Actividades Presenciales							
Actividad	Carácter	Grupos humanos	Sector	Fecha	Hora	Asistentes	
						M	H
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Lo Barnechea: Farellones - Ruta G-21 - Corral Quemado	15.02.2022	10:00 a 16:00 horas	12	8
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Lo Barnechea: Las Varas – LA Ermita - Ruta G-21	16.02.2022	10:00 a 16:00 horas	11	7
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Camino Peldehue, Villa Peldehue y Camino Las Termas	17.02.2022	10:00 a las 16:00 horas	40	25
Casa Abierta - SEA	Informativo	Ciudadanía - invitación público general	Centro Cívico de la Municipalidad de Lo Barnechea	21.02.2022	14:00 a 17:30 horas	1	0
Taller de		Ciudadanía -				0	1

Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	invitación público general	Centro Cívico de la Municipalidad de Lo Barnechea	21.02.2022	18:00 a 19:15 horas		
Casa Abierta - SEA	Informativo	Ciudadanía - invitación público general	Colina - Instituto Chacabuco	23.02.2022	14:00 a 17:30 horas	1	1
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Ciudadanía - invitación público general	Colina - Instituto Chacabuco	23.02.2022	18:00 a 20:00 horas	0	0
Puerta a Puerta - SEA	Informativo	Grupos humanos dentro del Área de Influencia del Proyecto	Los Andes -Localidad de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma	28.02.2022	11:00 a 17:00 horas	11	10
Casa Abierta - SEA	Informativo	Vecinos de Los Andes en general - Localidades de Río Blanco, Riecillo y Bocatoma.	Los Andes - Parque comunal de Riecillo	03.03.2022	14:00 a 17:30 horas	1	0
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Vecinos de Los Andes en general - Localidades de Río	Sede vecinal de la Localidad de Riecillo -	03.03.2022	18:00 a 20:00 horas	5	6

		Blanco, Riecillo y Bocatoma.	Los Andes - Valparaíso				
Casa Abierta - SEA	Informativo	Vecinos de la Ruta G-21, Corral Quemado. (abierta a vecinos (as) de Lo Barnechea en general)	Lo Barnechea - Camino Farellones, sector La Ermita km 11, 5 (Ex casino Anglo American)	08.03.2022	14:00 a 17:30 horas	0	0
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - SEA	Diálogo	Vecinos de la Ruta G-21, Corral Quemado. (abierta a vecinos (as) de Lo Barnechea en general)	Lo Barnechea - Camino Farellones, sector La Ermita km 11, 5	08.03.2022	18:00 a 19:00 horas	0	0
Taller de Apresto y Diálogo. SEA - Titular - Ciudadanía + Reunión Zoom en simultáneo	Diálogo	Vecinos (as) de Los Andes	Edificio Consistorial de la Municipalidad de Los Andes, Calle Esmeralda N° 536 y Vía Zoom	16.03.2022	17.00 a 20:00 horas	22	27

Tabla 2. Actividades no Presenciales

Actividad	Carácter	Grupos humanos	Sector	Fecha	Hora	Asistentes	
						M	H
						19	24

Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - Encuentro del Titular con la ciudadanía Vía Zoom	Diálogo	Vecinos (as) de Lo Barnechea y Las Condes	Lo Barnechea y Las Condes	25.02.2022	17:00 a 19:00 horas		
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - Encuentro del Titular con la ciudadanía Vía Zoom	Diálogo	Vecinos (as) de Colina y Los Andes	Colina y Los Andes	04.03.2022	17:00 a 19:00 horas	19	14
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - Encuentro del Titular con la ciudadanía Vía Zoom (reunión zoom ampliada)	Diálogo	Vecinos (as) de todas las comunas: Colina, Los Andes, Lo Barnechea y Las Condes	Colina, Los Andes, Lo Barnechea y Las Condes	10.03.2022	17:00 a 20:30 horas	21	13

Observaciones ciudadanas

Tabla 2. Actividades no Presenciales							
Actividad	Carácter	Grupos humanos	Sector	Fecha	Hora	Asistentes	
						M	H
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - Encuentro del Titular	Diálogo	Vecinos (as) de Lo Barnechea y Las Condes	Lo Barnechea y Las Condes	25.02.2022	17:00 a 19:00 horas	19	24

con la ciudadanía Vía Zoom							
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - Encuentro del Titular con la ciudadanía Vía Zoom	Diálogo	Vecinos (as) de Colina y Los Andes	Colina y Los Andes	04.03.2022	17:00 a 19:00 horas	19	14
Taller de Apresto y Diálogo ciudadano - Encuentro del Titular con la ciudadanía Vía Zoom (reunión zoom ampliada)	Diálogo	Vecinos (as) de todas las comunas: Colina, Los Andes, Lo Barnechea y Las Condes	Colina, Los Andes, Lo Barnechea y Las Condes	10.03.2022	17:00 a 20:30 horas	21	13

15.7 Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 83 del RSEIA, se presentan en el Anexo N°2 d de la presente Resolución.

RESUELVO:

1°. Calificar desfavorablemente el Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Los Bronces Integrado”, de Anglo American Sur S.A., por las razones expuestas en el Considerando 6.1. de la presente Resolución, al verificarse que el Titular no determina adecuadamente el área de influencia del componente calidad del aire del proyecto, y tampoco entrega información suficiente que permita descartar el riesgo a la salud de la población, conforme a los artículos 11 letra a) y 16 inciso 4° de la Ley N° 19.300, y artículos 2 letra a), 5, 18 letra d) y 62 del Reglamento del SEIA.

2° Se hace presente que los documentos contenidos en los folios 2019-99-6-211 y 2019-99-6-235 no forman parte integrante de este proceso de evaluación.

3°. Se hace presente que el “Proyecto Los Bronces Integrado” de Anglo American Sur S.A. no se podrá ejecutar y que los órganos de la administración del Estado con competencia ambiental no podrán otorgar las correspondientes autorizaciones o permisos, aun cuando se satisfagan los demás requisitos legales, en tanto no se les notifique pronunciamiento en contrario.

4°. Se hace presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a los artículos 20 y 29 de la Ley N° 19.300 ante el Comité de Ministros. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

Notifíquese y Archívese

Valentina Alejandra Durán Medina
Directora Ejecutiva

PBB/GRC/RTS/ALV/FRT/PAL

Distribución:

Rodrigo Benjamín Subiabre Valdés <rodrigo.subiabre@angloamerican.com>
Corporación Nacional Forestal, Región de Valparaíso <mauricio.nunez@conaf.cl>
Dirección de Obras Hidráulica, Región de Valparaíso <hayde.torrijo@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región de Valparaíso <renzo.sanders@mop.gov.cl>
Dirección General de Aguas, Región de Valparaíso <hector.neira@mop.gov.cl>
Gobierno Regional, Región de Valparaíso <rodrigo.mundaca@gorevalparaiso.gob.cl>
Ilustre Municipalidad de Los Andes <mrivera@munilosandes.cl>
SEC, Región de Valparaíso <pvelasquez@sec.cl >
SEREMI de Agricultura, Región de Valparaíso <yolanda.cisternas@minagri.gob.cl>
SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Valparaíso <tcovacich@mbienes.cl>
SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de Valparaíso <cespinozac@desarrollosocial.gob.cl>
SEREMI de Energía, Región de Valparaíso <hdinamarca@minenergia.cl>
SEREMI del Medio Ambiente, Región de Valparaíso <hramirez@mma.gob.cl>
SEREMI de Minería, Región de Valparaíso <lvalenzuela@minmineria.cl>
SEREMI de Obras Públicas, Región de Valparaíso <pablo.tienken@mop.gov.cl>
SEREMI de Salud, Región de Valparaíso <mario.parada@redsalud.gob.cl >
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Valparaíso <jguzman@mtt.gob.cl>
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Valparaíso <lponce2@minvu.cl>
SERNAGEOMIN, Zona Central <oscar.arce@sernageomin.cl>
Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Valparaíso <javier.araya@sag.gob.cl>
Servicio Nacional Turismo, Región de Valparaíso <mvidala@sernatur.cl>
CONAF, Región Metropolitana de Santiago <rodrigo.illesca@conaf.cl>
DGA, Región Metropolitana de Santiago <doris.aguila@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región Metropolitana de Santiago <boris.suarez@mop.gov.cl>
DOH, Región Metropolitana de Santiago <paula.marin@mop.gov.cl>
Gobierno Regional, Región Metropolitana <corrego@interior.gov.cl, jcanals@gobiernosantiago.cl, ccastro@gobiernosantiago.cl>
Ilustre Municipalidad de Colina <andrea.basaure@colina.cl>
Ilustre Municipalidad de Las Condes <rscaff@lascondes.cl>
Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea <alcaldia@lobarnechea.cl>
SAG, Región Metropolitana de Santiago <rebeca.castillo@sag.gob.cl>
SEC, Región Metropolitana de Santiago <esariego@sec.cl>
SEREMI de Agricultura, Región Metropolitana de Santiago <nathalie.joignant@minagri.gob.cl>
SEREMI de Bienes Nacionales, Región Metropolitana de Santiago <cacevedo@mbienes.cl>
SEREMI de Desarrollo Social y Familia,
Región Metropolitana de Santiago <crodriguez@desarrollosocial.gob.cl>
SEREMI de Energía, Región Metropolitana de Santiago <prencoret@minenergia.cl>

SEREMI de Minería, Región Metropolitana de Santiago <fcavieres@minmineria.cl>
SEREMI de Salud, Región Metropolitana de Santiago <omar.caceres@redsalud.gob.cl, marcelo.pena@redsalud.gob.cl, alejandro.moralesd@redsalud.gob.cl>
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región Metropolitana de Santiago <aquezada@mtt.gob.cl>
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región Metropolitana de Santiago <mjerrazuriz@minvu.cl>
SEREMI Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago <sreyes@mma.gob.cl>
SEREMI MOP Región Metropolitana de Santiago <jorge.daza@mop.gov.cl>
Servicio Nacional Turismo, Región Metropolitana de Santiago <cbravo@sernatur.cl>
Consejo de Monumentos Nacionales <ebrevis@monumentos.gob.cl>
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena <emunoz@conadi.gov.cl, kriquelme@conadi.gov.cl>
Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva <nora.rugiero@conaf.cl>
Dirección de Obras Hidráulicas <silvio.rivera@mop.gov.cl>
Dirección General de Aguas <alvaro.maurin@mop.gov.cl>
Dirección General de Obras Públicas <mauricio.lavin@mop.gov.cl>
Dirección Nacional de Vialidad <carlos.herrera@mop.gov.cl>
División de Normas, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones <cjorquera@mtt.gob.cl>
Ministerio de Bienes Nacionales <esoler@mbienes.cl >
Ministerio de Vivienda y Urbanismo <ematuschka@minvu.cl>
Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional <felipe.avendano@sag.gob.cl, pilar.mesa@sag.gob.cl, mario.ahumada@sag.gob.cl>
Servicio Nacional de Geología y Minería <david.montenegro@sernageomin.cl, sea@sernageomin.cl>
Servicio Nacional de Pesca, Dirección Nacional <candaur@sernapesca.cl>
Servicio Nacional Turismo <broman@sernatur.cl>
Subsecretaría de Agricultura <alfonso.vargas@minagri.gob.cl>
Subsecretaría de Energía <jmaturana@minenergia.cl>
Subsecretaría del Medio Ambiente <mproano@mma.gob.cl>
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura <beyzaguirre@subpesca.cl, cristianac@subpesca.cl, ccubillos@subpesca.cl, rhager@subpesca.cl>
Subsecretaría de Salud Pública, Ministerio de Salud <walter.folch@minsal.cl>
Superintendencia de Electricidad y Combustibles <esariego@sec.cl>
Superintendencia de Servicios Sanitarios <vvergara@siss.gob.cl>
Unidad Ambiental del Ministerio de Minería <mvasquez@minmineria.cl>

CC:

Superintendencia del Medio Ambiente <contactorca@sma.gob.cl>
Oficial de Partes de la Región <aramos@sea.gob.cl>