

Califica Ambientalmente el proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”

Santiago

VISTOS:

1°. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA), su Adenda de 10 de enero de 2025 y su Adenda Complementaria de 30 de mayo de 2025, del proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”, presentado por MANTOVERDE S.A. con fecha 01 de julio de 2024.

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 de la DIA, y que se detallan en el Capítulo 3 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) de la DIA del proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”.

3°. Las Actas de las reuniones realizadas con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas localizados en el área en que se desarrollará el proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”, conforme a lo previsto en el artículo 86 del D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4°. El ICE de la DIA del proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” de 27 de junio de 2025.

5°. La Resolución Exenta N°20249900141, de fecha 04 de octubre de 2024 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) que dispuso la realización de un proceso de participación ciudadana, conforme a lo previsto en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

6°. La Resolución de Calificación Ambiental N°16, de fecha 09 de marzo de 2018, de la Dirección Regional de Atacama, del proyecto “Proyecto Desarrollo Mantoverde”, y la Resolución de Calificación Ambiental N°132, de fecha 29 de junio de 2021, de la Dirección Regional de Atacama, del proyecto “Optimización Óxidos Mantoverde”, y la Resolución de Calificación Ambiental N°3542, de 1993, de la Dirección Regional de Atacama, del proyecto “Proyecto Mantoverde”, que se modifica a través de la presente Resolución.

7°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental de la DIA del proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”.

8. 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; la Resolución N°1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República; en el Decreto Supremo N°40, de fecha 06 de abril de 2022, del Ministerio de Medio Ambiente, que nombra Directora



Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; y la Resolución N°36, de 2024, de la Contraloría General de la República, que Fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

CONSIDERANDO:

1°. Que, MANTOVERDE S.A. (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la DIA del proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” (en adelante, el Proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	MANTOVERDE S.A.
Rut	77.020.457-7
Domicilio	Antonio Bellet 292, Oficina 706, Providencia.
Teléfono	52-2204220
Nombre representante legal	Oscar Roberto Flores Lemaire
Rut representante legal	9.636.810-0
Domicilio representante legal	Andres Bello 660
Teléfono representante legal	52-2204220
Correo electrónico Titular o representante legal	oscar.flores@capstonecopper.com

2°. Que, conforme se indica en el ICE de fecha 27 de junio de 2025, la Dirección Ejecutiva ha recomendado aprobar el Proyecto, por cuanto el proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable; cumple con los requisitos de otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales aplicables; no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias (en adelante, “ECC”) del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental; y el Titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones (en adelante, “ICSARA”).

3°. Que, la Directora Ejecutiva del SEA resolvió aprobar íntegramente el contenido del ICE de 27 de junio de 2025, 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. Sin perjuicio de ello:

3.1 Se rectifica la Tabla 4.5.2 en ítem “Agua industrial” dice “*Mas información en el numeral 1.6.731*” debe decir “*Mas información en el numeral 1.6.7.3*”

3.2 Se rectifica la Tabla 4.5.5.1 en ítem “Material particulado” dice “*Lo anterior, se deberá hacer presente en el Anexo B de la Adenda Complementaria*” debe decir “*Lo anterior, se hace presente en el Anexo B de la Adenda Complementaria*”

3.3 Se rectifica la Tabla 4.6.3.1 en ítem “Material particulado” dice “*Lo anterior, se deberá hacer presente en el Anexo B de la Adenda Complementaria*” debe decir “*Lo anterior, se hace presente en el Anexo B de la Adenda Complementaria*”

3.4 Se rectifica la Tabla 4.4.5.2 en ítem “Residuos peligrosos” dice “*Durante la fase de operación*” debe decir “*Durante la fase de cierre*”

3.5 Se incorpora a la Tabla 8.1 lo siguiente:

- En ítem “Parámetros para medir” se incorpora “*esto para cumplir con los parámetros exigidos en el Art 47 del DS 189, que den cumplimiento al monitoreo del relleno sanitario.*”, “*Para dar cumplimiento a lo establecido en la Res. N°31/2022 se monitoreará cada 8 horas la fuente/control y ruta de exposición del futuro depósito de relaves de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:*” y “*Además, se monitoreará la resistividad eléctrica del subsuelo, mediante la ejecución anual de siete tomografías eléctricas 2D de alta densidad (120 electrodos) y un espaciamiento entre ellos no superior a 5 m*”

- En ítem “Límites permitidos/comprometidos” se incorpora “*En la data histórica se identifica que:*

- *El sulfato históricamente ha presentado concentraciones que van de los 370 a 1080 mg/l y en los últimos 5 años presenta variaciones superiores al 45% en medidas contiguas, registrándose valores entre 550 a 1100 mg/l.*

- *Los cloruros presentan concentraciones que van de los 310 a 2790 mg/l y en los últimos 5 años se observan variaciones superiores al 35% en medidas contiguas, registrándose valores entre 1400 a 2800 mg/l.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

- La conductividad eléctrica se registra entre 2600 a 11000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ y en los últimos 5 años presenta variaciones superiores al 60% en medidas contiguas, registrándose valores entre 3900 a 11000 $\mu\text{s}/\text{cm}$.
- En cuanto al molibdeno y el cobre se observan variaciones que superan el 1000 %, el que se ha registrado por debajo de los 0.5 mg/l para ambos casos.
- El pH oscila entre 5.7 a 8.7, con oscilaciones de incluso 25% entre medidas contiguas”, “En el caso del relleno sanitario, los umbrales de activación han sido definidos conforme a los parámetros establecidos en el artículo 47 del Decreto Supremo N°189. Estos valores se determinaron en base al análisis de los registros históricos obtenidos en los pozos PM-03 y SM-01, los cuales representan el comportamiento hidrogeológico del sistema subterráneo de la quebrada Guamanga en el entorno del relleno sanitario.

Al igual que en el resto del sistema hidrogeológico, los registros de estos pozos presentan una marcada variabilidad temporal en la calidad del agua. En consideración a esta heterogeneidad, se ha definido como umbral el valor máximo registrado en la línea base de los pozos PM-03 y SM-01, incrementado en un 25%. Esta medida busca incorporar la variabilidad natural del sistema subterráneo y prevenir activaciones innecesarias del plan de emergencia ante fluctuaciones propias del comportamiento natural del acuífero” y “* Ecuación tendencia lineal. y: Profundidad N.E. [m]; x: Número de días a partir del 1 de enero de 1900”

3.6 Se rectifica la Tabla 8.4 Seguimiento 1 Monitoreo y seguimiento del relleno sanitario en ítem “Ubicación puntos de control” en específico las coordenadas del vértice PM-01 dice:

Descripción	Vértice	Coordenadas	
		Norte	Este
Aguas Arriba	PM-01	7.059.924	367.504
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315

Debe decir:

Descripción	Vértice	Coordenadas	
		Norte	Este
Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315

3.7 Se rectifica la Tabla 2 Seguimiento 1 Monitoreo y seguimiento del relleno sanitario en ítem “Ubicación puntos de control” las coordenadas del vértice PM-01 dice:

Descripción	Vértice	Coordenadas	
		Norte	Este
Aguas Arriba	PM-01	7.059.924	367.504
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315

Debe decir:

Descripción	Vértice	Coordenadas	
		Norte	Este
Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315

3.8 Se incorpora en la Tabla 11.2.2 Condición Programa de Trabajo Fase de Cierre en ítem “Objetivo, descripción y justificación” lo siguiente “En las áreas intervenidas donde no pueda ser factible la revegetación, lo cual se deberá justificar adecuadamente en sede sectorial, podrá ser objeto de solicitud a la autoridad correspondiente la adición de una superficie que permita considerar la vegetación intervenida en las demás zonas del proyecto, siempre que esta área sea dentro del área evaluada y faena minera del Proyecto.”. Se modifica el indicador que acredite su cumplimiento quedando “Se contempla el establecimiento de indicadores de cumplimiento para las actividades propuestas. Inicialmente, se considera el seguimiento de la superficie intervenida y la evolución de la cobertura vegetal, definiéndose los siguientes indicadores:

- Superficie revegetada (ha): Corresponde al área total intervenida con revegetación (todas las zonas del proyecto donde se haya intervenido vegetación), lo cual permite verificar el cumplimiento de la superficie comprometida en el programa.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

- *Porcentaje de cobertura vegetal: Se registrará el avance de la plantación cada seis meses, evaluándose anualmente el porcentaje de cobertura alcanzado el cual debe llegar entre el 15 al 30%.*

Con el objetivo de asegurar el prendimiento y adecuado desarrollo de los ejemplares, se establecen los siguientes indicadores:

- *Tasa de sobrevivencia de las plantas: Se espera alcanzar una tasa mínima de sobrevivencia del 85% al tercer año posterior a la plantación. En caso de detectarse ejemplares muertos durante los monitoreos, se procederá a su reposición con individuos de la misma especie, en un plazo máximo de dos meses desde su identificación.” y la forma de control y seguimiento se modificó a “Presentando a la SMA el Anexo F – Programa de Trabajo Fase de Cierre actualizado en las materias que corresponda.*
- *Seguimiento: Se realizarán observaciones por un período total de 5 años. En específico, el seguimiento será trimestral durante el primer año, semestral durante el segundo y tercer año, y anual durante el cuarto y quinto año. Durante estos seguimientos se recopilará registro fotográfico y se repondrán los ejemplares que presenten signos de mortalidad.*
- *Verificación del desarrollo general: Se evaluará el crecimiento y estado sanitario de los ejemplares, identificando posibles signos de estrés, deficiencias nutricionales u otras condiciones adversas.*

Como parte de los indicadores cuantificables, también se incluyen:

- *Seguimiento de parámetros físicos: Evaluación de la estructura, textura y compactación del suelo, con el objetivo de confirmar condiciones similares a las originales.*
- *Seguimiento de parámetros químicos: Monitoreo del pH y del contenido de materia orgánica del suelo, a fin de verificar condiciones compatibles con el estado previo a la intervención.”*

3.9 Se rectifica la Tabla 4.4.4.1 en ítem “Material particulado y gases” dice “*deberá alcanzar una eficiencia del 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, aplicando bischofita tanto en las vías de ascenso como de descenso. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal, considerando como valor mínimo el recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada*” debe decir “*deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada*”

3.10 Se rectifica la Tabla 4.5.5.1 en ítem “Material particulado y gases” dice “*deberá alcanzar una eficiencia del 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, aplicando bischofita tanto en las vías de ascenso como de descenso. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal, considerando como valor mínimo el recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada*” debe decir “*deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada*”

3.11 Se rectifica la Tabla 4.6.3.1 en ítem “Material particulado y gases” dice “*deberá alcanzar una eficiencia del 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, aplicando bischofita tanto en las vías de ascenso como de descenso. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal, considerando como valor mínimo el recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada*” debe decir “*deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada*”

3.12 Se rectifica la Tabla 8.3 en ítem “Límites permitidos/comprometidos” dice “*deberá alcanzar una eficiencia del 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, aplicando bischofita tanto en las vías de ascenso como de descenso.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal, considerando como valor mínimo el recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada” debe decir “deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada”

3.14 Se rectifica la Tabla 4.4.1.2 en el ítem “Transporte de concentrados de cobre y cobalto” dice “Flujos de camiones de cátodos y concentrados de faena minera Mantoverde

Tipo de viaje	Flujos vehiculares			Destino
	Caso Base	Adicional Proyecto	Caso con Proyecto	
Camiones de cátodos de Cobre	3	0	3	Puerto El Barquito en Chañaral
Camiones de concentrado de Cobre	38	22	60	Puertos en Zona de Mejillones
Camiones de concentrado de Cobalto	0	1 cada 3 días	1	

” debe decir

“Flujos de camiones de cátodos y concentrados de faena minera Mantoverde

Tipo de viaje	Flujos vehiculares			Destino
	Caso Base	Adicional Proyecto	Caso con Proyecto	
Camiones de cátodos de Cobre	3	0	3	Puertos en Mejillones y Antofagasta
Camiones de concentrado de Cobre	38	22	60	Puertos en Zona de Mejillones
Camiones de concentrado de Cobalto	0	1 cada 3 días	1	

”

3.15 Se rectifica la Tabla 4.1 en ítem “Condición de riesgo climático de la zona” dice “En efecto, en función de la localización del Proyecto (en la comuna de Chañaral), su objetivo (Productos mineros), y la tipología de ingreso de éste, se pueden reconocer los mapas de riesgo climático y las cadenas de impacto climático. Todo lo anterior, se puede reconocer con la plataforma Arclim del Ministerio del Medio Ambiente. Al respecto se tiene el siguiente análisis:

- Respecto a la pérdida de flora por cambios de precipitación, es importante indicar que los sitios o sectores sobre los cuales se emplazarán las instalaciones del presente Proyecto se localizan en una zona industrial consolidada, al interior de la faena minera Mantoverde, y corresponden mayoritariamente a áreas intervenidas por obras y actividades preexistentes. Por otro lado, para el presente Proyecto se efectuaron campañas de terreno para caracterizar el componente de flora – vegetación, el cual se presenta en el Anexo G.3. de la DIA y Anexo Q de la Adenda Complementaria. De acuerdo a los resultados de la prospección realizada sólo se registró una especie, en la campaña de primavera 2023, la que se encuentra listada en el D.S. N°68/2009 (MINAGRI) y en categoría de conservación catalogada como Vulnerable (VU), de acuerdo con el D.S. N°41/2011 (MMA), correspondiente a la suculenta *Eriosyce rodentiophila*. Dado el mencionado hallazgo, el Proyecto presenta Compromiso Ambiental Voluntario 1 Rescate y relocalización de *Eriosyce rodentiophila* (Anexo X de la Adenda Complementaria) para el rescate y relocalización de esta especie, y cuyo protocolo se muestra en el Anexo U de la Adenda Complementaria.

- Respecto a Degradación de humedales costeros, el Proyecto está ubicado a aproximadamente 35 km del borde costero de la comuna de Chañaral. Por lo tanto, este Proyecto no afectará los humedales costeros de la comuna.

- Similar al punto anterior, respecto a Anegamientos de asentamientos costeros, el Proyecto está ubicado a aproximadamente 35 km del borde costero de la comuna de Chañaral. Por lo tanto, este Proyecto no influirá en eventuales anegamientos de asentamientos costeros.

- Por último, respecto a Seguridad hídrica doméstica urbana y Seguridad hídrica doméstica rural, el Proyecto mantiene la estrategia de uso de agua de mar en los procesos mineros, y en tal sentido, hace extensivo el suministro de agua desalinizada en Mantoverde, sin aumentar la capacidad de producción de agua desalinizada de la planta desalinizadora. Por lo tanto, se mantiene la desvinculación con los recursos de agua continental subterránea y superficial, cuyas condiciones a



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

largo plazo podrían verse afectadas por el cambio climático. Además, se efectúa análisis de Explorador de Amenazas en la plataforma Arclim, para Lluvia máxima diaria y Temperatura media anual.

- *Respecto a Lluvia máxima diaria, el explorador contempla un aumento de un 11,08%.*
- *Respecto a Temperatura media anual, el explorador contempla un aumento de un 1,45° C. Para estos aspectos en particular, se aclara lo siguiente:*
- *En el modelo hidrogeológico actualizado, que se presente en el Anexo I de la DIA, se efectúan análisis de sensibilidad, considerando un aumento proporcional a las proyecciones para la recarga en la cuenca alta, que entraría como flujo subterráneo por aguas arriba en la quebrada Guamanga al modelo. Los resultados indican que no existiría afección a la infiltración por aumento de precipitaciones sobre el tranque.*
- *El diseño de los canales de contorno del Proyecto considera caudales para un período de retorno de 100 años y verificados para un período de retorno de 200 años. Más información en el numeral 1.3.6 del Capítulo 1 de la DIA, Anexo AB de la Adenda.” debe decir “En función de la localización del Proyecto (en la comuna de Chañaral), su objetivo (Productos mineros), y la tipología de ingreso de éste, se pueden reconocer los mapas de riesgo climático y las cadenas de impacto climático. Todo lo anterior, se puede reconocer con la plataforma Arclim del Ministerio del Medio Ambiente. Al respecto se tienen las siguientes amenazas y riesgos:*

Relación entre Amenazas y Riesgos

Amenazas	Riesgos	Relación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Olas de calor > 25°C</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Días calurosos (>30°C)</i> ▪ <i>Temperatura media</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Promedio de la temperatura máxima diaria</i> ▪ <i>Insolación solar máxima diaria</i> 	<p><i>Efecto olas de calor en salud humana</i></p>	<p><i>Variables relacionadas a aumentos de temperaturas medias y máximas</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Frecuencia de sequía</i> ▪ <i>Precipitación máxima diaria</i> ▪ <i>Días de precipitación muy intensa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Impacto de sequía en faenas mineras</i> ▪ <i>Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Sequías hidrológicas</i> ▪ <i>Degradación de humedales costeros</i> ▪ <i>Anegamientos de asentamientos costeros</i> ▪ <i>Pérdida de flora por cambios de precipitación</i> ▪ <i>Seguridad hídrica doméstica urbana</i> ▪ <i>Seguridad hídrica doméstica rural</i> 	<p><i>Variables relacionadas a aumentos en precipitaciones</i></p>

Fuente: Tabla 3 del Anexo AB de la Adenda”

3.16 Se rectifica la Tabla 6.1 en ítem “d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.” dice “y no contemplan ser modificadas por el presente Proyecto, dado que poseen la capacidad suficiente para su almacenamiento.” debe decir “Debe decir, y no contemplan ser modificadas por el Proyecto, dado que poseen la capacidad suficiente para su almacenamiento. Cabe mencionar que la modificación que hace el Proyecto en relación con residuos sólidos es la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

ampliación del relleno sanitario para lo cual se presenta el PAS 141 (Anexo J de la Adenda Complementaria).”

3.17 Se incorpora en la Tabla 4.6.1.1 lo siguiente “*Se considera realizar un desmantelamiento de todos los equipos, cableados, estructuras metálicas, techumbres y demás elementos complementarios. Esta actividad se llevará a cabo previa desenergización completa de las áreas de trabajo, asegurando las condiciones de seguridad para los operarios.*”

Todo el material retirado será trasladado a un área de acopio temporal, donde se clasificará de acuerdo a su tipo y condición, para su posterior traslado a destino final. En la medida de lo posible se priorizará el reuso y reciclaje de las partes o componentes desmanteladas, que se encuentran en condiciones óptimas. Aquellas líneas eléctricas o ductos que se encuentren enterrados, se dejarán in situ. Los estanques ubicados sobre la superficie serán limpiados y después desinstalados.

Para los elementos de hormigón que se encuentren enterrados, estos serán dejados in situ, cubriéndolos con una capa de material inerte de 0,5 metros de espesor. Dicho material será adquirido únicamente de fuentes autorizadas y su calidad será verificada mediante la documentación ambiental pertinente. Antes de la aplicación de la cobertura, se retirarán los materiales sueltos o contaminados presentes en la superficie y se realizará una compactación inicial del terreno base, para garantizar la estabilidad del relleno. La cobertura se aplicará empleando maquinaria adecuada, evitando una sobrecompactación del terreno.

La anterior descripción se realizará en las siguientes instalaciones:

- - Ampliación Planta Concentradora
- - Planta Cobalto
- - Dump Leach Norte
- - Dump Leach Sur
- - Ampliación de Campamento
- - Relleno Sanitario
- - Reservorio de Agua Fresca
- - Obra de protección de Stock Sulfuros Norte

Se considera la aplicación de indicadores cuantificables para llevar a cabo la correcta ejecución de la medida de cierre asociada a Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad, a continuación, se presentan dichos indicadores:

Espesor de cobertura de material inerte: Con el objetivo de verificar que la capa de material inerte tenga un espesor de 0,5 metros ($\pm 0,05$ m), se realizarán mediciones sistemáticas en campo. Durante la fase de cierre se diseñará un plan de muestreo sistemático, en el cual se establecerá una red de puntos de control, para luego registrar las mediciones por punto. En el caso de que se detecten valores menores al umbral mínimo (0,45 m), se procederá a rellenar y compactar nuevamente el sector.

Pendientes finales: Se comprobará que las pendientes resultantes no difieran en más de $\pm 10\%$ de las pendientes naturales previas a la intervención por las obras del Proyecto.

Caracterización química del material inerte: Confirmación mediante análisis que el material sea químicamente inerte y no altere las propiedades del suelo circundante.

Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con el Desmontaje y Desmantelamiento de las instalaciones, este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.”

3.18 Se incorpora en Tabla 4.6.1.2 en ítem “Restauración de Geoforma y Vegetación” lo siguiente “*Luego del desmantelamiento se considera un perfilado de la superficie, el cual restituirá el estado de la zona a condiciones similares a lo encontrado previo a la fase de construcción. Las fundaciones que no se remuevan serán cubiertas con material estéril. Las excavaciones remanentes serán rellenadas con material de la zona hasta una profundidad tal que minimice el riesgo para el personal de trabajo durante el cierre y el post-cierre. Los caminos interiores que no se utilicen en el post-cierre serán perfilados.*”



Con el fin de lograr una restauración efectiva de la geoforma, se considera implementar la revegetación de la superficie, considerando los espacios de oficinas y campamentos del presente Proyecto, el Programa de Trabajo para la restauración de la Geoforma se adjunta en el Anexo F de la presente Adenda Complementaria.

En dicho programa de trabajo se considera inicialmente la preparación del suelo mediante la descompactación con Ripper (0,3 m), nivelación de pendientes (<5%) e incorporación de suelo vegetal y enriquecido con 10 g de fertilizante NP y 5 g de gel hidratante por hoyo de plantación.

Luego se propone la plantación de las especies *Atriplex desertícola* y *Skytanthus acutus*. Sin embargo, dado que la ejecución del cierre está prevista para 2040, se planifica efectuar una nueva línea base de flora inmediatamente antes de iniciar las labores, de modo de contrastar la composición y abundancia vegetal vigentes, evaluar posibles cambios climáticos o la aparición de especies invasoras, y ajustar la selección y protocolos de plantación a las condiciones ambientales reales de ese momento. De este modo, se garantiza que la restauración ecológica mantenga su eficacia y sostenibilidad a largo plazo.

De acuerdo a las instalaciones consideradas, la revegetación será aplicada a un área de 2,01 hectáreas, para esto se ha definido una densidad inicial de plantación de 3000 plantas por hectárea, equivalentes a un total de 6.030 ejemplares, aproximadamente. De este conjunto de ejemplares, un 60% corresponde a la especie *Atriplex desertícola*, mientras que un 40% a la especie *Skytanthus acutus*.

Para resguardar el área donde se realizará la revegetación, y prevenir el ingreso de personas, fauna o vehículos, se implementará un cierre perimetral tipo cerco, el cual está compuesto por elementos de bajo impacto y fácil instalación, permitiendo delimitar y proteger la zona intervenida durante el proceso de establecimiento de la cobertura vegetal.

La anterior descripción se realizará en las siguientes instalaciones:

- - Ampliación Planta Concentradora
- - Planta de Cobalto (instalaciones no remanentes)
- - Ampliación de Campamento
-

Se contempla establecer indicadores de cumplimiento para las actividades propuestas. En primera instancia se considera el seguimiento de la superficie intervenida y la evolución de la cobertura vegetal, estableciéndose los siguientes indicadores:

Superficie revegetada (ha): Área total revegetada, esto permite verificar si se cumplió con la superficie establecida en el programa.

Porcentaje de cobertura vegetal: Se considera el registro de la plantación cada 6 meses, evaluándolo de manera anual este porcentaje de cobertura.

Con el objetivo de asegurar el prendimiento y normal desarrollo de los ejemplares involucrados, se contemplan los siguientes indicadores:

Seguimiento: Se realizarán observaciones por un período de 5 años. Específicamente, el seguimiento será de carácter semestral durante los 3 primeros años desde la fecha de trasplante y de manera anual los 2 años siguientes. Durante el seguimiento se hará una recopilación de registro fotográfico y reponiendo los ejemplares que presenten síntomas de mortalidad.

Tasa de sobrevivencia de las plantas: Se registrará el porcentaje de ejemplares que sobreviven al año, diferenciando el seguimiento por especie.

Verificación del desarrollo general: Se evaluará el desarrollo de los ejemplares, su enraizamiento de los individuos estado sanitario de los ejemplares, indicando las medidas correctivas necesarias.

Como parte de los indicadores cuantificables también se consideran los siguientes:

Seguimiento de parámetros físicos: Confirmación de estructura, textura y compactación del suelo similares al estado previo.

Seguimiento de parámetros químicos: Monitoreo de pH y contenido de materia orgánica para verificar condiciones similares a las originales.

Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con la restauración de la geoforma, este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

En el Anexo F de la Adenda Complementaria se presenta el Programa de Trabajo para la restauración de la geoforma.”

3.19 Se incorpora en Tabla 4.6.1.2 en ítem “Prevención de Emisiones y Contaminación” lo siguiente “Manejo de Suelos Contaminados

Durante la fase de cierre se identificarán aquellos sectores que presenten evidencia de contaminación por combustible, lubricantes u otras sustancias químicas. Se determinará la profundidad del derrame y su extensión, a fin de calcular el volumen de material a remover. Cada lugar será excavado y rellenado con material inerte, reponiendo el perfil original del suelo. El producto de la excavación será trasladado a un lugar autorizado para recibir este tipo de residuos.

La ejecución de esta medida se regirá por lineamientos de la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”. El proceso se conforma de tres fases, las cuales en primera instancia se encuentran orientadas a confirmar la existencia de contaminantes y evaluar el riesgo que estos representan. La primera fase es identificar y jerarquizar la gestión del riesgo de suelos con potencial presencia de contaminantes, esto se realizará a través de un levantamiento de antecedentes y aplicación de criterios técnicos para identificar los sitios potencialmente contaminados, en función del uso de suelo, presencia de cuerpos de agua, ecosistemas sensibles, entre otros.

Luego se realizará una evaluación preliminar del sitio, mediante recopilación de antecedentes históricos, se caracterizará el medio físico y se definen los contaminantes potenciales. A través de muestreos exploratorios en matrices como suelo, agua, sedimentos y aire intersticial, se analizan concentraciones de contaminantes, las cuales se comparan con valores de referencia nacionales e internacionales. Si hay evidencia suficiente, se realiza una investigación confirmatoria y se determina si el suelo presenta una contaminación significativa.

Si el sitio es confirmado como contaminado, se desarrolla una evaluación de riesgo y un plan de acción que incluya medidas de remediación y control, las cuales aseguran que las concentraciones de contaminantes se reduzcan por debajo de los umbrales aceptables.

Durante la fase de cierre se identificarán aquellos sectores que presenten evidencia de contaminación por combustible, lubricantes u otras sustancias químicas.

A continuación, se presentan los indicadores cuantificables para el manejo de suelos contaminados:

Registro de los muestreos exploratorios: Se considera mantener registro del muestro exploratorios en matrices como suelo, agua, sedimentos y aire intersticial, lo cual dará como resultado las concentraciones de los contaminantes en el suelo.

Concentración de metales pesados: Se realizarán tomas de muestras del suelo para medir la presencia de elementos tóxicos en el suelo, dichas muestras serán analizadas en laboratorio.

Concentración de hidrocarburos totales: Se medirá la contaminación derivada de combustibles, lubricantes y solventes, a través de un muestreo del suelo con un pretratamiento (extracción con disolvente).

Ph del suelo: Se medirá la alcalinidad del suelo, la cual influye en la movilidad de los contaminantes.

Tasa de infiltración: Se considera realizar pruebas de infiltración para evaluar si la tasa de infiltración se encuentra estable.

Densidad aparente: Se analizará el grado de compactación del suelo.

Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con la restauración de la geoforma, este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.

3.20 Se rectifica la Tabla 11.2.1 en lo siguiente:

- Dice “Rangos de Cobertura de Suelo” debe decir “Rangos de Cobertura vegetal sobre el Suelo”
- En ítem “Descripción” dice “El Titular se compromete a respetar los rangos de cobertura de suelo establecidos en la línea base” debe decir “El Titular se compromete a respetar los rangos de cobertura vegetal sobre el suelo establecidos en la línea base”
- En ítem “Forma” dice “Que al menos transcurran 4 temporadas de crecimiento desde la aplicación del último riego para la cobertura de suelo en los casos de “desmontaje y desmantelamiento”, “restauración de la geoforma”, y “manejo de suelos contaminados” de las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

obras del Proyecto.” debe decir “La evaluación anual de Cobertura Vegetal (%) indicada en el Anexo F de la Adenda Complementaria, esta debe estar entre 15 al 30% para dar cumplimiento con la exigencia.

El informe final de Revegetación debe contener una comparativa de la situación indicada en la caracterización de flora y suelo, Anexo Q y F de la Adenda Complementaria, y lo obtenido con el Programa de Trabajo para la restauración de la geoforma (Anexo F de la Adenda Complementaria). El resultado de esta comparativa se debe ver reflejada la restauración del terreno que considere tanto la recuperación de la vegetación como la estabilidad física y química del suelo.

Además, la evaluación final del % de cobertura vegetal debe ser al menos después de que transcurran 4 temporadas de crecimiento desde la aplicación del último riego para la cobertura de suelo en los casos de “desmontaje y desmantelamiento”, “restauración de la geoforma”, y “manejo de suelos contaminados” de las obras del Proyecto.”

- El Indicador que acredite su cumplimiento se modificó por “Para cada una de las siguientes medidas indicadas por el Titular, el indicador de cumplimiento queda condicionado a una cobertura entre el 15 y 30% y que al menos transcurran 4 temporadas de crecimiento desde la aplicación del último riego.

Para el desmontaje y desmantelamiento

Espesor de cobertura de material inerte: Con el objetivo de verificar que la capa de material inerte tenga un espesor de 0,5 metros ($\pm 0,05$ m), se realizarán mediciones sistemáticas en campo. Durante la fase de cierre se diseñará un plan de muestreo sistemático, en el cual se establecerá una red de puntos de control, para luego registrar las mediciones por punto. En el caso de que se detecten valores menores al umbral mínimo (0,45 m), se procederá a rellenar y compactar nuevamente el sector.

Pendientes finales: Se comprobará que las pendientes resultantes no difieran en más de $\pm 10\%$ de las pendientes naturales previas a la intervención por las obras del Proyecto.

Restauración de la Geoforma

En primera instancia se considera el seguimiento de la superficie intervenida y la evolución de la cobertura vegetal, estableciéndose los siguientes indicadores:

Superficie revegetada (ha): Área total revegetada, esto permite verificar si se cumplió con la superficie establecida en el programa.

Porcentaje de cobertura vegetal: Tener una cobertura vegetal que varía entre un 15% y un 30%.

Con el objetivo de asegurar el prendimiento y normal desarrollo de los ejemplares involucrados, se contemplan los siguientes indicadores:

Tasa de sobrevivencia de las plantas: Se registrará el porcentaje de ejemplares que sobreviven al año, diferenciando el seguimiento por especie.

Verificación del desarrollo general: Se evaluará el desarrollo de los ejemplares, su enraizamiento de los individuos estado sanitario de los ejemplares, indicando las medidas correctivas necesarias.

Como parte de los indicadores cuantificables también se consideran los siguientes:

Densidad aparente: Se analizará el grado de compactación del suelo.”

- La Forma de control y seguimiento se modificó por “Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con el Desmontaje y Desmantelamiento de las instalaciones, restauración de la geoforma y manejo de suelos contaminados este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.

Para el desmontaje y desmantelamiento

Caracterización química del material inerte: Confirmación mediante análisis que el material sea químicamente inerte y no altere las propiedades del suelo circundante.

Restauración de la Geoforma

Porcentaje de cobertura vegetal: Se considera el registro de la plantación cada 6 meses, evaluándolo de manera anual este porcentaje de cobertura.

Seguimiento: Se realizarán observaciones por un período de 5 años. Específicamente, el seguimiento será de carácter semestral durante los 3 primeros años desde la fecha de trasplante y de manera anual los 2 años siguientes. Durante el seguimiento se hará una recopilación de registro fotográfico y reponiendo los ejemplares que presenten síntomas de mortalidad.

Seguimiento de parámetros físicos: Confirmación de estructura, textura y compactación del suelo similares al estado previo.

Seguimiento de parámetros químicos: Monitoreo de pH y contenido de materia orgánica para verificar condiciones similares a las originales.

Manejo de Suelos Contaminados



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Registro de los muestreos exploratorios: Se considera mantener registro del muestro exploratorios en matrices como suelo, agua, sedimentos y aire intersticial, lo cual dará como resultado las concentraciones de los contaminantes en el suelo.

Concentración de metales pesados: Se realizarán tomas de muestras del suelo para medir la presencia de elementos tóxicos en el suelo, dichas muestras serán analizadas en laboratorio.

Concentración de hidrocarburos totales: Se medirá la contaminación derivada de combustibles, lubricantes y solventes, a través de un muestreo del suelo con un pretratamiento (extracción con disolvente).

Ph del suelo: Se medirá la alcalinidad del suelo, la cual influye en la movilidad de los contaminantes.

Tasa de infiltración: Se considera realizar pruebas de infiltración para evaluar si la tasa de infiltración se encuentra estable.

Adicionalmente estos informes deberán ser reportados a la Superintendencia del Medio Ambiente. Una vez cumplidas las cuatro temporadas de crecimiento y siempre que los indicadores cuantificables evidencien un cumplimiento estable de los rangos de cobertura vegetal sobre el suelo y condiciones físicas y químicas del área intervenida, la frecuencia de entrega de informes a la SMA podrá disminuir a informes anuales, manteniéndose este régimen hasta completar los cinco años de seguimiento establecidos.

En caso contrario, es decir, si los indicadores no muestran un cumplimiento estable, la frecuencia de los informes deberá mantenerse en forma semestral hasta que se logre la estabilidad requerida.”

3.21 Se rectifica la Tabla 11.2.5 dice “Condición al Cumplimiento del D.S N°43/2015, MINSAL” debe decir “Condición sobre Plan de Emergencias de Sustancias Peligrosas de la Operación Mantoverde”

3.22 Se incorpora a la Tabla 11.2.3 en el ítem “Objetivo, descripción y justificación” lo siguiente “Se hace mención que este CAV fue propuesto para justificar que por la ejecución del Proyecto no se generarán efectos adversos sobre las componentes de flora - vegetación, algas, hongos, líquenes y fauna silvestre”

4°. Que, según lo señalado en la DIA y sus anexos, en su Adenda, y en su Adenda Complementaria, 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 objetivo del Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” es optimizar las operaciones y procesos de mineral sulfurado de la faena minera Mantoverde para aumentar la capacidad de procesamiento de este mineral, en la línea de la planta concentradora, de 11,4 Mt/año promedio anual actuales a 16,35 Mt/año promedio anual. Como resultado de la ejecución del Proyecto se prevé aumentar la producción de concentrado de cobre de 270.000 – 320.000 t/año a 344.000 – 410.000 t/año.</p> <p>Además, el Proyecto tiene por objetivo producir un promedio estimado de 2.000 t/año de cobalto, en la forma de hidróxido de cobalto o cátodos de cobalto, a partir de los relaves generados en la planta concentradora de Mantoverde, los que poseen importantes contenidos de este mineral.</p> <p>Información disponible en numeral 1.2.5 del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	<p>El Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” se somete al SEIA según lo establecido en el artículo 8 de la Ley N°19.300, el cual dispone que “los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental”. En este caso, el Proyecto se somete a evaluación como modificación de un proyecto de desarrollo minero indicado en el literal i) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y el mismo literal</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

4.1. ANTECEDENTES GENERALES			
	<p>del artículo 3 del Reglamento del SEIA, debido a que incrementa la capacidad de procesamiento de mineral en 7.700 t/día promedio anual (231.000 t/mes), esto es, una cantidad superior al umbral de ingreso al SEIA de 5.000 t/mes establecido en el literal i) (sub-literal i.1) del artículo 3 del Reglamento del SEIA, que señala lo siguiente:</p> <p><i>i. Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda.</i></p> <p><i>i.1. 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>Además, el Proyecto posee la siguiente tipología secundaria de ingreso al SEIA, dada por la reconfiguración de los depósitos de estéril:</p> <p><i>i.3. Se entenderá por proyectos de disposición de residuos y estériles aquellos en que se dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio, tales como estériles, minerales de baja ley, residuos de minerales tratados por lixiviación, relaves, escorias y otros equivalentes, que provengan de uno o más proyectos de desarrollo minero que por sí mismos o en su conjunto tengan una capacidad de extracción considerada en la letra i.1 anterior.</i></p> <p>En lo específico, la capacidad del botadero de estéril Sureste se amplía de 458 Mt a 480 Mt (22 Mt adicionales). Además, se incrementa la capacidad del depósito de rípios de 243 Mt a 257 Mt (14 Mt adicionales) y se desarrolla un nuevo depósito de rípios sobre la pila de lixiviación estática, con una capacidad de depositación de 20,8 Mt.</p> <p>Información disponible en numeral 1.2.6 del Capítulo 1 de la DIA</p>		
Vida útil	<p>La vida útil operacional del Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” es de 13 años, comenzando la fase de operación de las nuevas instalaciones de proceso el primer semestre del año 2027 y culminando el año 2039.</p> <p>La fase de construcción se iniciará el año 2025 y tendrá dos años de duración estimada. Durante este período se utilizarán las holguras operacionales de las instalaciones existentes para aumentar la tasa de procesamiento de sulfuros.</p> <p>Información disponible en numeral 1.2.9 del Capítulo 1 de la DIA</p>		
Monto de inversión	<p>US \$150.000.000</p> <p>Información disponible en numeral 1.2.7 del Capítulo 1 de la DIA</p>		
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta del inicio de la ejecución del proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	<p>Escarpe a realizar en el sitio donde se ubicará la ampliación del campamento</p> <p>Información disponible en numeral 1.2.11 del Capítulo 1 de la DIA</p>		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	<p>De acuerdo con lo indicado en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, se indica que el Proyecto no se desarrollará por etapas.</p> <p>Información disponible en numeral 1.2.8 del Capítulo 1 de la DIA</p>
		X	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

4.1. ANTECEDENTES GENERALES

Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente

X

El Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” modifica los siguientes proyectos aprobados en el SEIA:

- Proyecto Mantoverde, aprobado mediante RCA N°3542/1993 de la COREMA de la Región de Atacama.
- Proyecto Desarrollo Mantoverde, aprobado mediante RCA N°16/2018 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama.
- Proyecto “Optimización Óxidos Mantoverde” aprobado mediante RCA N°132/2021 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama.

A continuación, se indican las modificaciones que introduce el presente Proyecto a las condiciones aprobadas de los proyectos anteriormente señalados:

Indicación de modificaciones de los proyectos autorizados

Condición aprobada	Modificación
RCA N°16/2018 Proyecto Desarrollo Mantoverde	
Ampliación Planta Concentradora Procesos: Chancado, molienda, flotación, espesamiento y filtrado de concentrado, conducción y disposición de relaves. Área estimada: 12,7 ha.	Se incorpora en este proyecto un área adicional de filtrado de concentrado, un área adicional de remolienda, un espesador adicional de relaves, y se reubica la planta de reactivos y la bodega de concentrado.
Aumento de tasa de producción Tasa de procesamiento de sulfuros de 11,4 Mt/año promedio anual.	Tasa de procesamiento de sulfuros aumenta de 11,4 a 16,23 Mt/año promedio anual.
Botadero Mantoroso: Área final: 252 ha Capacidad total: 302 Mt Cota inicio: 930 m.s.n.m. Cota final: 1.120 m.s.n.m. Altura: 190 m Largo total: 2.000 m Ancho total: 1.100 m	Área final: 349 ha Capacidad total: 220 Mt Cota inicio: 950 m.s.n.m. Cota final: 1.150 m.s.n.m. Altura: 200 m Largo total: 2.450 m Ancho total: 1.135 m
Botadero Norte: Área final: 349 ha Capacidad total: 462 Mt Cota inicio: 930 m.s.n.m. Cota final: 1.130 m.s.n.m. Altura: 200 m Largo total: 2.200 m Ancho total: 1.400 m	Área final: 358 ha Capacidad total: 450 Mt Cota inicio: 950 m.s.n.m. Cota final: 1.130 m.s.n.m. Altura: 180 m Largo total: 1.736 m Ancho total: 2.476 m
Botadero Sureste: Área final: 363 ha Capacidad total: 458 Mt Cota inicio: 920 m.s.n.m. Cota final: 1.150 m.s.n.m. Altura: 230 m Largo total: 3.400 m Ancho total: 1.100 m	Área final: 416 ha Capacidad total: 480 Mt Cota inicio: 950 m.s.n.m. Cota final: 1.150 m.s.n.m. Altura: 200 m Largo total: 3.442 m Ancho total: 1.529 m
Botaderos de Ripios: La faena minera Mantoverde cuenta con un solo botadero de ripios, cuyo diseño fue	El Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de



4.1. ANTECEDENTES GENERALES

		<p>aprobado por RCA N°202/2016, y por Consulta de Pertinencia aprobada por Res. Exenta N° 202203101178. El diseño aprobado se muestra a continuación: Capacidad: 243 Mt Área: 201 ha</p>	<p>zona de Mejillones” aumenta la superficie y capacidad de rípios de la siguiente manera: Ampliación Este: El depósito existente de rípios de la faena se amplía hacia el oriente, alcanzando las siguientes características de diseño: Capacidad total: 257 Mt Área total: 224 ha Pad Estático a botadero de rípios: El proyecto contempla una utilización progresiva de la actual pila estática de la faena minera, generando un nuevo depósito de rípios sobre ella, con una capacidad de depositación de 20,8 Mt.</p>
		<p>Flujos vehiculares: El flujo de camiones de concentrado durante la fase de operación contempla 38 veh/día</p>	<p>El flujo de camiones de concentrado de cobre durante la fase de operación aumenta a 60 veh/día. Se incorpora también un flujo de camiones de concentrado de cobalto, con un flujo de 1 camión cada tres días.</p>
		<p>Ampliación Campamento El campamento de operaciones de la faena Mantoverde tiene una capacidad de 385 personas.</p>	<p>El Proyecto contempla la ampliación del campamento de operaciones con una capacidad de 220 personas, alcanzando una capacidad total de 605 personas en el Área Mina – Planta.</p>
		<p>Relleno Sanitario El relleno sanitario de la faena minera Mantoverde tiene una capacidad para depositar 12.000 ton de residuos de tipo sólidos domésticos y asimilables.</p>	<p>El presente Proyecto contempla la ampliación del relleno sanitario de la faena minera Mantoverde para la disposición adicional de 8.000 ton de residuos del tipo sólidos domésticos y asimilables.</p>
		<p>Reservorio de agua fresca La faena minera Mantoverde dispone actualmente de 2 piscinas de almacenamiento de agua fresca, alimentadas desde la Planta Desaladora. Las capacidades de ambas piscinas son de: 23.000 m3 y 22.000 m3.</p>	<p>El presente Proyecto contempla la incorporación de una piscina de almacenamiento de agua fresca con una capacidad de 45.000 m3</p>
		<p>Vida útil de 20 años</p>	<p>Se disminuye la vida útil a 13 años</p>
		<p>RCA N°132/2021 “Optimización Óxidos Mantoverde”</p>	
		<p>Plan Minero: Desde el año 2025, movimiento total de mineral de 1.202 Mt (incluyendo extracción y remanejo)</p>	<p>Desde el año 2025, el movimiento total de mineral será de 1.439 Mt (incluyendo extracción y remanejo), dado el desfase del inicio de operación del Proyecto Desarrollo Mantoverde</p>
		<p>Ampliación de Vida Útil de depósito de baja ley Dump Leach Sur Depósito está actualmente fuera de operación.</p>	<p>El presente Proyecto contempla la ampliación de la vida útil de la pila de lixiviación de baja ley Dump Leach Sur.</p>
		<p>Obras de protección de Stock Sulfuros Norte El Stock Sulfuros Norte tiene una obra de protección aprobada que consiste en pretil perimetral mediante material depositado en stock, además de gaviones</p>	<p>El Proyecto cambia la longitud de la obra de protección del stock sulfuros norte a 0,846 km</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

4.1. ANTECEDENTES GENERALES

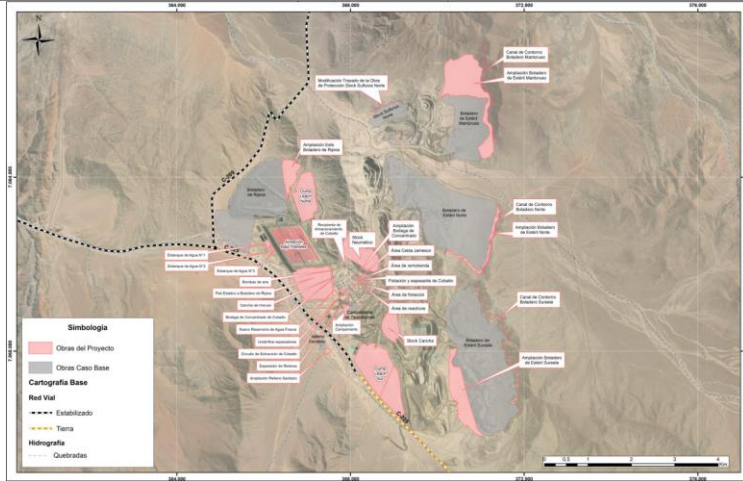
			<p>impermeabilizados de 1 m³, ubicados en el eje de los microcauces de la parte alta de la ladera. En particular, la altura de la obra de protección del stock sulfuros norte era de un 1 metro. La longitud del pretil perimetral del stock sulfuros norte era de 2,4 km</p>		
RCA N°3542/1993 Proyecto Mantoverde					
<p>Ampliación de Vida Útil de depósito de baja ley Dump Leach Norte Depósito está actualmente fuera de operación</p>			<p>El presente Proyecto contempla la ampliación de la vida útil de la pila de lixiviación de baja ley Dump Leach Norte.</p>		
<p>Fuente: Elaboración en base a Tabla N°1 del documento “Modificación de Proyecto o Actividad” de la DIA y Tabla N°1 de la Adenda</p>					
<p>Más información en documento “Modificación de Proyecto o Actividad” de la DIA y respuesta N°1, 1.3 de la Adenda</p>					
<p>Proyecto modifica otra(s) RCA</p>		<p>X</p>	<p>En base a lo señalado anteriormente, el Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” modifica los siguientes proyectos aprobados en el SEIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyecto Mantoverde, aprobado mediante RCA N°3542/1993 de la COREMA de la Región de Atacama. ▪ Proyecto Desarrollo Mantoverde, aprobado mediante RCA N°16/2018 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama. ▪ Proyecto “Optimización Óxidos Mantoverde” aprobado mediante RCA N°132/2021 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama. <p>Más información en documento “Modificación de Proyecto o Actividad” de la DIA y respuesta N°1 de la Adenda</p>		

4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

<p>División político-administrativa</p>	<p>El Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” se localiza al interior de la faena minera Mantoverde, del Titular Mantoverde S.A., la cual se sitúa en la región de Atacama, provincia y comuna de Chañaral, a 56 km al sureste del Puerto de Chañaral, a 40 kilómetros al este de Bahía de Flamenco y a una altitud aproximada de 900 m.s.n.m. Cabe señalar que la localidad más cercana a la faena minera Mantoverde es El Salado, situada aproximadamente a 7 km de distancia en línea recta hacia el Norte.</p> <p style="text-align: center;">Emplazamiento de las obras del Proyecto</p>
---	---



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 2 del Capítulo 1 de la DIA

Más información en el numeral 1.3 del Capítulo 1 de la DIA.

Descripción de la localización

La localización de las obras e instalaciones del Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” se realizan al interior del área industrial de la faena minera Mantoverde, principalmente en forma inmediatamente aledaña a las instalaciones existentes de Mantoverde, se justifica en el hecho que el Proyecto corresponde a una ampliación de capacidad de las instalaciones de la planta concentradora y algunos botaderos de estériles y rípios, siendo factible la incorporación de los equipos de proceso adicionales en los mismos espacios que ocupan las instalaciones existentes, o adyacentes a ellas, lo que permite evitar la intervención de otros sectores más alejados de las actuales instalaciones.

Información en el numeral 1.3.5 del Capítulo 1 de la DIA.

Superficie

El presente Proyecto posee una superficie total estimada de 463,86 hectáreas, según se desagrega en la siguiente tabla:

Superficie del Proyecto

Parte, Obra, Acción		Superficie nueva (ha)	Superficie previamente intervenida (ha)
Ampliación Planta Concentradora	Ampliación Bodega de Concentrado	0,06	-
	Área de la Celda Jameson	0,01	-
	Área de Remolienda	0,05	-
	Área de Flotación	0,01	-
	Área de Reactivos	0,18	-
	Espesador de Relaves	0,04	-
	Underflow Espesadores	0,15	-
Producción de Cobalto	Estanque de Agua N°1	1,58	-
	Estanque de Agua N°2	0,59	-
	Estanque de Agua N°3	0,59	-
	Aireación Bajo Paneles	-	1,43
	Bombas de Aire	0,06	-
	Cancha de Inóculo	0,24	-
	Bodega de Concentrado	0,06	-



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	de Cobalto	Circuito de extracción de Cobalto	0,67	-
		Flotación de concentrado con contenidos de cobalto	0,04	-
		Espesador de concentrado con contenidos de cobalto	0,01	-
		Recipiente de Almacenamiento de concentrado con contenidos de cobalto	0,01	-
		Reconfiguración botaderos de estéril (*)	Ampliación Botadero Mantoruso	97
	Ampliación Botadero Norte		9	-
	Ampliación Botadero Sureste		53	-
	Botaderos de Ripios (*)	Ampliación Este	21,4	-
		Conversión de Pad Estático a Botadero de Ripios	-	57,6
	Dump Leach Norte		-	44,52
	Dump Leach Sur		-	100
	Acopios de Mineral (*)	Stock Cancha	24	-
		Stock Neumático	45	-
	Canales de Contorno	Canal de Contorno Botadero Mantoruso	1,02	-
		Canal de Contorno Botadero Norte	0,74	-
		Canal de Contorno Botadero Sureste	1,52	-
	Ampliación Campamento		0,42	-
	Relleno Sanitario		-	1,19
	Reservorio de Agua Fresca		1,01	-
	Modificación obra de protección de Stock Sulfuros Norte		-	0,3
	Total		258,46	205,04
	(*) Superficie de ocupación de suelo, sobre terreno natural. Fuente: Elaboración en base Tabla 4 de la Adenda			
	Información en numeral 1.3.3 del Capítulo 1 de la DIA y respuesta 1.7 de la Adenda.			
Coordenadas UTM en Datum WGS84	En la Tabla se presentan las coordenadas que definen las áreas referenciales dentro de las cuales se enmarcan las diferentes obras, instalaciones o actividades que comprenden el Proyecto:			
Coordenadas centroides referenciales de ubicación de las obras que componen el Proyecto				
Parte, Obra, Acción		Vértice	Coordenadas UTM	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

			H19S DATUM WGS84	
			Este (m)	Norte (m)
Ampliación Planta Concentradora	Ampliación Bodega de Concentrado	V1	368.080	7.061.691
	Área de la Celda Jameson	V2	368.174	7.061.645
	Área de Remolienda	V3	368.200	7.061.626
	Área de Flotación	V4	368.164	7.061.569
	Área de Reactivos	V5	368.114	7.061.530
	Espesador de Relaves	V6	368.055	7.061.567
	Underflow Espesadores	V7	368.183	7.061.583
Producción de Cobalto	Estanque de Agua Nº1	V8	366.091	7.062.464
	Estanque de Agua Nº2	V9	366.151	7.062.314
	Estanque de Agua Nº3	V10	366.205	7.062.344
	Aireación Bajo Paneles	V11	366.730	7.062.444
	Bombas de Aire	V12	367.615	7.061.873
	Cancha de Inóculo	V13	367.636	7.061.701
	Bodega de Concentrado de Cobalto	V14	367.621	7.061.702
	Circuito de extracción de Cobalto	V15	367.828	7.061.375
	Flotación de concentrado con contenidos de cobalto	V16	368.183	7.061.641
	Espesador de concentrado con contenidos de cobalto	V17	368.166	7.061.654
Recipiente de Almacenamiento de concentrado con contenidos de cobalto	V18	367.882	7.061.976	
Reconfiguración botaderos de estéril	Botadero Mantoroso	V19	370.647	7.065.994
	Botadero Norte	V20	370.986	7.061.827
	Botadero Sureste	V21	370.504	7.059.114
Botaderos de Ripios	Ampliación Este	V22	366.597	7.064.077
	Conversión de Pad Estático a Botadero de Ripios	V23	367.166	7.061.569
Dump Leach Norte		V24	366.967	7.063.548
Dump Leach Sur		V25	368.832	7.059.299
Acopios de Mineral	Stock Cancha	V26	368.935	7.060.601
	Stock Neumático	V27	368.212	7.062.268
Canales de Contorno	Canal de Contorno Botadero Mantoroso	V28	371.119	7.065.971
	Canal de Contorno Botadero Norte	V29	371.249	7.062.489



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Canal de Contorno Botadero Sureste</td> <td>V30</td> <td>371.483</td> <td>7.060.153</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ampliación Campamento</td> <td>V31</td> <td>367.898</td> <td>7.060.953</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Relleno Sanitario</td> <td>V32</td> <td>367.460</td> <td>7.059.999</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Reservorio de Agua Fresca</td> <td>V33</td> <td>367.662</td> <td>7.061.433</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Modificación obra de protección de Stock Sulfuros Norte</td> <td>V34</td> <td>368.819</td> <td>7.065.648</td> </tr> </table> <p>Fuente: Tabla 4 del Capítulo 1 de la DIA</p> <p>Información en numeral 1.3.2 del Capítulo 1 de la DIA.</p>		Canal de Contorno Botadero Sureste	V30	371.483	7.060.153	Ampliación Campamento		V31	367.898	7.060.953	Relleno Sanitario		V32	367.460	7.059.999	Reservorio de Agua Fresca		V33	367.662	7.061.433	Modificación obra de protección de Stock Sulfuros Norte		V34	368.819	7.065.648
	Canal de Contorno Botadero Sureste	V30	371.483	7.060.153																						
Ampliación Campamento		V31	367.898	7.060.953																						
Relleno Sanitario		V32	367.460	7.059.999																						
Reservorio de Agua Fresca		V33	367.662	7.061.433																						
Modificación obra de protección de Stock Sulfuros Norte		V34	368.819	7.065.648																						
Caminos de acceso	<p>Las vías de acceso consideradas por el Proyecto para el abastecimiento de insumos, materiales, transporte de producto y personal, entre otros, corresponden a las mismas rutas utilizadas por la operación actual; específicamente, hacia y desde el Área Mina-Planta. Estas rutas son, por el norte: Ruta 5 Norte, Ruta C-13 y Ruta C-209; y por el sur: Rutas 5 Norte, Ruta C-261 y Ruta C-225.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, para acceder a la zona de operaciones de la faena minera Mantoverde, existen actualmente dos rutas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahía Flamenco - Mantoverde: el cual constituye el acceso principal, correspondiente a un camino de aproximadamente 40 km desde la costa, el cual cruza por las quebradas Flamenco y Guamanga, realizando el ingreso por Bahía Flamenco, ubicada a 30 km al sur de la ciudad de Chañaral. El camino es asfaltado y se encuentra en adecuadas condiciones para el transporte hacia la faena. El ingreso a la altura de Bahía Flamenco se realiza por la ruta C-261 durante 12 km aproximadamente, hasta la intersección con el camino C-225, continuando por este último durante aproximadamente 25 km hasta arribar a las instalaciones de Mantoverde. ▪ Ciudad de Chañaral - Salado - Mantoverde: este camino alternativo comprende una longitud aproximada de 55 km, totalmente asfaltado. El ingreso se realiza a través de la Ruta 5 a la altura de Chañaral, avanzando por 12 km hasta el camino C-13, continuando por este último por 23 km hasta la localidad El Salado, para finalmente tomar el camino C-209 en dirección sur por aproximadamente 15 km hasta las inmediaciones de Mantoverde. <p>Información en numeral 1.3.4 del Capítulo 1 de la DIA, respuesta 1.9 de la Adenda.</p>																									
Condición de riesgo climático de la zona	<p>En función de la localización del Proyecto (en la comuna de Chañaral), su objetivo (Productos mineros), y la tipología de ingreso de éste, se pueden reconocer los mapas de riesgo climático y las cadenas de impacto climático. Todo lo anterior, se puede reconocer con la plataforma Arclim del Ministerio del Medio Ambiente. Al respecto se tienen las siguientes amenazas y riesgos:</p> <p style="text-align: center;">Relación entre Amenazas y Riesgos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Amenazas</th> <th>Riesgos</th> <th>Relación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Olas de calor > 25°C ▪ Días calurosos (>30°C) ▪ Temperatura media <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio de la temperatura máxima diaria ▪ Insolación solar máxima diaria </td> <td>Efecto olas de calor en salud humana</td> <td>Variables relacionadas a aumentos de temperaturas medias y máximas</td> </tr> </tbody> </table>	Amenazas	Riesgos	Relación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Olas de calor > 25°C ▪ Días calurosos (>30°C) ▪ Temperatura media <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio de la temperatura máxima diaria ▪ Insolación solar máxima diaria 	Efecto olas de calor en salud humana	Variables relacionadas a aumentos de temperaturas medias y máximas																			
Amenazas	Riesgos	Relación																								
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Olas de calor > 25°C ▪ Días calurosos (>30°C) ▪ Temperatura media <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio de la temperatura máxima diaria ▪ Insolación solar máxima diaria 	Efecto olas de calor en salud humana	Variables relacionadas a aumentos de temperaturas medias y máximas																								



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecuencia de sequía ▪ Precipitación máxima diaria ▪ Días de precipitación muy intensa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto de sequía en faenas mineras ▪ Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sequías hidrológicas ▪ Degradación de humedales costeros ▪ Anegamientos de asentamientos costeros ▪ Pérdida de flora por cambios de precipitación ▪ Seguridad hídrica doméstica urbana ▪ Seguridad hídrica doméstica rural 	<p>Variables relacionadas a aumentos en precipitaciones</p>
Fuente: Tabla 3 del Anexo AB de la Adenda			
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	DIA: Capítulo 1 Descripción del Proyecto, apartado 1.3 Adenda: Respuesta 1.7, 1.9 y Anexo AB Análisis de Cambio Climático, Anexo W Planos Capítulo 4.1 del ICE		

4.3. PARTES, OBRAS Y ACCIONES QUE COMPONEN EL PROYECTO	
4.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
4.3.1.1 PARTES Y OBRAS	
Ampliación Campamento	<p>Actualmente, la faena minera Mantoverde cuenta con una capacidad de alojamiento de 385 personas, considerando el campamento de operaciones existente y módulos habitacionales existentes, ubicados en el Área Mina – Planta de la faena minera.</p> <p>El Proyecto contempla la ampliación del actual campamento de operaciones, en el cual se pretende brindar servicios de habitación para los trabajadores de la faena, y en el cual se incorpora una capacidad de 220 personas.</p> <p>La ampliación del campamento estará compuesta por 4 módulos habitacionales: 2 módulos de 28 habitaciones dobles y 2 módulos de 27 habitaciones dobles. Cada habitación contará con su baño privado. La superficie total de ocupación de los módulos habitacionales será de 4.180 m². En la siguiente figura se muestra la ubicación de la ampliación del campamento de operaciones.</p> <p style="text-align: center;">Ampliación de campamento</p>





Fuente: Figura 17 del Capítulo 1 de la DIA

Por otra parte, la faena minera Mantoverde cuenta con un campamento de construcción, ubicado cerca de la localidad de El Salado, aproximadamente 15 km al norte de la faena minera. Este campamento de construcción tiene una capacidad de 1.000 personas y se construyó con el fin de alojar al personal de la fase de construcción del Proyecto Desarrollo Mantoverde. Por lo tanto, posterior al término de la fase de construcción del Proyecto Desarrollo Mantoverde, el campamento sería desmantelado.

Cabe indicar que el mencionado campamento de construcción fue aprobado ambientalmente por RCA N°16/2018 (que aprobó el EIA Proyecto Desarrollo Mantoverde), consideró una capacidad máxima de 1.500 personas, y estaba localizado inmediatamente al norte del Tranque de Relaves existente de la faena minera Mantoverde. Posteriormente, a través de una Consulta de Pertinencia denominada “Relocalización de Campamento de Construcción Proyecto Desarrollo Mantoverde”, y aprobada por Resolución Exenta N°19/2019, se resolvió que la relocalización de este campamento sería al sur de la localidad de El Salado, y modifica la capacidad máxima a 1.000 personas.

Dado lo anterior, el presente Proyecto contempla extender la operación de dicho campamento de construcción, hasta el fin de la fase de construcción del presente Proyecto, que culmina a fines del año 2026.

Más información en numeral 1.4.8 del Capítulo 1 de la DIA

<p>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</p>	<p>Durante la fase de construcción del Proyecto, se contempla la modificación de la obra de protección del Stock Sulfuros Norte, reemplazando el pretil perimetral mecánicamente estabilizado aprobado previamente por una solución basada en maxisacos. Esta modificación considera además una reducción en la longitud del canal de contorno desde los 2,4 km originalmente aprobados a 0,846 km, debido a que parte del trazado anterior interceptaba con el área de crecimiento del rajo Celso–Mantoruso, eliminando así tramos innecesarios. La implementación de maxisacos se define como una solución técnicamente más factible dada la ubicación y condiciones del terreno, evitando el uso intensivo de maquinaria pesada. Las obras consideran un canal sin revestimiento, con un caudal de diseño de 0,22 m³/s, un ancho basal de 1,6 m, altura de 1,6 m y taludes 1:1. Estas acciones se ejecutarán íntegramente durante la fase de construcción del Proyecto.</p>
<p>Ampliación Relleno Sanitario</p>	<p>Durante la fase de construcción del Proyecto se llevará a cabo la ampliación del actual relleno sanitario de la faena minera Mantoverde. Esta ampliación considera la disposición de residuos sólidos domésticos y residuos industriales no peligrosos asimilables a domiciliarios. El diseño del relleno cumple con los requisitos establecidos en el D.S. N° 189/2008, incluyendo distancias mínimas a viviendas, cursos de agua y captaciones, además de adaptarse a la topografía del sitio. Se contempla una capacidad adicional de 20.000 m³ con una densidad de 0,4 t/m³, taludes internos de 1:1,5, y pendientes variables entre 2% y 5%. La superficie total del relleno será de aproximadamente 11.855 m², de los cuales 5.480 m² corresponden al área de disposición</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	de residuos. También se incorporarán caminos interiores, caseta de control, cerco perimetral y señalización. Todas estas obras e instalaciones serán ejecutadas durante la fase de construcción del Proyecto.
4.3.1.2 ACCIONES	
Movimientos de tierra	<p>A continuación, se muestra la estimación de movimientos de tierra, para cada parte, obra y acción que requiere de fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para la ampliación de la planta concentradora, se requiere el escarpe de aproximadamente 30 cm de terreno en las áreas a construir, con un volumen total estimado de 133,1 m³. Además, se estima un requerimiento de excavación de 2.218,2 m³ de terreno para alcanzar los niveles de fundación de las nuevas estructuras. El material extraído se utilizará en los rellenos una vez instaladas las fundaciones y estructuras, estimándose el uso de 6.654,7 m³. ▪ Para la ampliación del campamento, los movimientos de tierra para la construcción contemplan un movimiento estimado de tierra de 16.000 m³ entre corte y relleno. ▪ Los movimientos de tierra para la construcción de los tres canales de contorno de la reconfiguración de los botaderos de estéril incluyen una excavación de 236.390 m³ de material y la utilización de 1.960 m³ como relleno. La diferencia (234.430 m³) se enviarán a depósito autorizado de la faena. ▪ Para la construcción del relleno sanitario se deben efectuar 6.650 m² de escarpe y un relleno de 28.900 m³ de material. Por otra parte, la construcción de las rampas de acceso requiere de los siguientes rellenos: o Construcción de rampa de acceso interna: 800 m³ o Construcción de rampa de acceso externa: 3.650 m³ ▪ Para la construcción de las instalaciones de producción de cobalto contempla una excavación de 7.797 m³ y un relleno de 2.498 m³ ▪ Para la construcción del reservorio de agua fresca se requiere de una excavación de 50.000 m³ y un relleno de 5.000 m³ <p>Más información en numeral 1.5.1.1 del Capítulo 1 de la DIA</p>
Actividades constructivas - Ampliación Planta Concentradora de Sulfuros	<p>Las principales actividades constructivas en el área de la planta de procesos son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movilización <p>Consiste en el traslado de personal, maquinaria, equipos de construcción, materiales e insumos, hacia las áreas en donde se ejecuten las actividades de construcción dentro de la faena. Cabe destacar que se hará uso de la instalación de faena existente más cercana a las obras proyectadas.</p> <p>Esta actividad considera aproximadamente los dos primeros meses de la fase de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movimientos de tierra <p>Los movimientos de tierra corresponden a las diversas acciones destinadas a preparar el terreno para la construcción de las obras. Ello considera las acciones de escarpe, excavación, relleno y compactación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundaciones <p>En esta actividad se lleva a cabo la construcción de las fundaciones en donde serán construidas y/o instaladas las diferentes estructuras asociadas a las áreas de optimización del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje mecánico <p>En esta actividad se considera la instalación de todos los equipos mecánicos asociados a las áreas de flotación, planta de reactivos y espesamiento de relaves; así como también a las otras áreas en donde se realizarán cambios de menor consideración.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje estructural



	<p>En esta actividad considera la construcción y/o instalación de las estructuras en aquellas áreas en donde se llevarán a cabo las modificaciones, principalmente, área de flotación, planta de reactivos y espesamiento de relaves.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje piping <p>Durante esta actividad se llevará a cabo la construcción de todas las redes de tuberías que conectan las diferentes áreas de proceso de la Planta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones eléctricas e instrumentación <p>Esta actividad consiste en la instalación de todas las redes eléctricas, de comunicación y todos los sistemas de instrumentación y control asociadas al funcionamiento de los equipos y su interconexión con los procesos de la Planta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas <p>Durante esta última actividad, se llevan a cabo todas las acciones necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos para el proceso de la Planta, considerando inspecciones físicas, verificaciones y mediciones. Más información en numeral 1.5.1.2 a) del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Actividades constructivas de Producción Cobalto	<p>Las actividades constructivas para la producción de cobalto son homologables a las actividades indicadas para la ampliación de la planta concentradora de sulfuros en la sección anterior. Más información en numeral 1.5.1.2 b) del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Actividades constructivas de Canales contorno	<p>Los canales de contorno han sido diseñados para captar las aguas superficiales de las cuencas aportantes, descargando hacia las quebradas naturales ubicadas aguas debajo de los botaderos.</p> <p>Los canales han sido dimensionados para un caudal de diseño de 100 años de período de retorno, y sus capacidades han sido verificadas para un caudal cuyo período de retorno corresponde a 200 años.</p> <p>Las obras de construcción asociadas a los canales de contorno son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavación en suelo, material ripiable o roca. - Colocación y compactación relleno estructural - Colocación de relleno común (bermas de seguridad) - Colocación y compactación de la carpeta de rodadura. <p>En el caso del canal de contorno del botadero de estériles Norte, éste estará, en un tramo de 350 (m), revestido con hormigón, para lo cual, se requiere de 221 m³ de hormigón G25. Más información en numeral 1.5.1.2 c) del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Actividades constructivas de Ampliación campamento	<p>Para la construcción de la ampliación del campamento se ha considerado un sistema de construcción modular.</p> <p>Este sistema de construcción corresponde a aquellos edificios que, por su función, requieren alturas y superficies que puedan ser modularizables. Estarán conformados por módulos estandarizados y prefabricados en base a estructura de acero o madera, revestimiento exterior metálico, tabiquería interior en base a estructura liviana de acero, y terminaciones de acuerdo con uso. Se instalarán sobre fundaciones de hormigón.</p> <p>Los edificios de este sistema constructivo consideran todas las instalaciones interiores (electricidad, agua potable y alcantarillado) y su conexión a los servicios respectivos. Más información en numeral 1.5.1.2 d) del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Actividades constructivas de Reservorio Agua Fresca	<p>Para la construcción del reservorio de agua fresca se contempla actividades de acondicionamiento del terreno, excavaciones, confección de plataforma, montaje de piping, montaje de instalaciones eléctricas e instrumentación. Más información en numeral 1.5.1.2 e) del Capítulo 1 de la DIA.</p>
4.3.1.3 SUMINISTROS BÁSICOS	
Agua industrial	<p>El consumo de agua industrial para la construcción se estima en aproximadamente 85 m³/día (equivalente a un caudal promedio de 1 L/s) y será utilizada principalmente en la</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>humectación de caminos y frentes de trabajo. El agua se obtendrá desde la planta desalinizadora existente, de Mantoverde S.A., aprobada ambientalmente por Resolución Exenta N°088/2011.</p> <p>Por otra parte, el agua necesaria para la fase de construcción provendrá del actual flujo producido por la planta desalinizadora existente, no siendo necesario aumentar el actual caudal.</p> <p>Más información en numeral 1.5.5.1 del Capítulo 1 de la DIA.</p>																																																			
Agua potable	<p>El consumo de agua potable se estima en 31,6 m³/día como promedio y en 45,7 m³/día como máximo, considerando 150 L/persona-día. Se utilizarán plantas de agua potable existentes y aprobadas, cuyas resoluciones sanitarias se muestran en el Anexo B de la DIA.</p> <p>Más información en numeral 1.5.5.2 del Capítulo 1 de la DIA.</p>																																																			
Materiales e insumos de construcción	<p>En la Tabla se muestran los requerimientos de construcción:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Insumos de construcción</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Insumos de construcción</th> <th style="text-align: left;">Unidad</th> <th style="text-align: left;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hormigón</td> <td>m³</td> <td>4.538</td> </tr> <tr> <td>Enfierradura</td> <td>Ton</td> <td>432</td> </tr> <tr> <td>Estructuras metálicas</td> <td>Ton</td> <td>1.367</td> </tr> <tr> <td>Carpetas de geotextil</td> <td>m²</td> <td>49.590</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 21 del Capítulo 1 de la DIA</p> <p>Más información en numeral 1.5.5.2 del Capítulo 1 de la DIA.</p>	Insumos de construcción			Insumos de construcción	Unidad	Total	Hormigón	m ³	4.538	Enfierradura	Ton	432	Estructuras metálicas	Ton	1.367	Carpetas de geotextil	m ²	49.590																																	
Insumos de construcción																																																				
Insumos de construcción	Unidad	Total																																																		
Hormigón	m ³	4.538																																																		
Enfierradura	Ton	432																																																		
Estructuras metálicas	Ton	1.367																																																		
Carpetas de geotextil	m ²	49.590																																																		
Energía eléctrica	<p>La energía eléctrica para la construcción será abastecida de la Línea de Transmisión Eléctrica existente y que distribuye energía a diferentes instalaciones de la actual operación. Además, se cuenta con grupos generadores y fuentes de poder ininterrumpidas (UPS).</p> <p>Más información en numeral 1.5.5.5 del Capítulo 1 de la DIA.</p>																																																			
Maquinaria y transporte	<p>La maquinaria y el transporte requeridos durante la construcción del Proyecto se indican en las siguientes tablas:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Maquinaria y equipos fase de construcción</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Maquinaria</th> <th style="text-align: left;">Cantidad</th> <th style="text-align: left;">Potencia HP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Excavadora PC-300</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">160</td> </tr> <tr> <td>Cargador frontal</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">250</td> </tr> <tr> <td>Camión tolva 20 m3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">420</td> </tr> <tr> <td>Rodillo compactación 12 t</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">130</td> </tr> <tr> <td>Camión aljibe 30 m3</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">490</td> </tr> <tr> <td>Camión aljibe 10 m3</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">280</td> </tr> <tr> <td>Minicargadores</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Retroexcavadora</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td>Grúa hidráulica soporte fundaciones</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> <tr> <td>Alzahombres articulado</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> <tr> <td>Alzahombres tijera</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Grúa hidráulica 100 t montaje</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">360</td> </tr> <tr> <td>Torres de iluminación</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Camión con hidrogrúa</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">210</td> </tr> <tr> <td>Grúa horquilla</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </tbody> </table>	Maquinaria y equipos fase de construcción			Maquinaria	Cantidad	Potencia HP	Excavadora PC-300	2	160	Cargador frontal	1	250	Camión tolva 20 m3	4	420	Rodillo compactación 12 t	1	130	Camión aljibe 30 m3	1	490	Camión aljibe 10 m3	1	280	Minicargadores	2	60	Retroexcavadora	1	100	Grúa hidráulica soporte fundaciones	2	300	Alzahombres articulado	4	65	Alzahombres tijera	2	30	Grúa hidráulica 100 t montaje	2	360	Torres de iluminación	4	10	Camión con hidrogrúa	3	210	Grúa horquilla	1	20
Maquinaria y equipos fase de construcción																																																				
Maquinaria	Cantidad	Potencia HP																																																		
Excavadora PC-300	2	160																																																		
Cargador frontal	1	250																																																		
Camión tolva 20 m3	4	420																																																		
Rodillo compactación 12 t	1	130																																																		
Camión aljibe 30 m3	1	490																																																		
Camión aljibe 10 m3	1	280																																																		
Minicargadores	2	60																																																		
Retroexcavadora	1	100																																																		
Grúa hidráulica soporte fundaciones	2	300																																																		
Alzahombres articulado	4	65																																																		
Alzahombres tijera	2	30																																																		
Grúa hidráulica 100 t montaje	2	360																																																		
Torres de iluminación	4	10																																																		
Camión con hidrogrúa	3	210																																																		
Grúa horquilla	1	20																																																		



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Grúa hidráulica 35 t	1	300
Equipos	Cantidad	Potencia HP
Grupos electrógenos 100 kVA	2	95
Electrosoldadoras (eléctrico)	3	20

Fuente: Tabla 24 del Capítulo 1 de la DIA

Transporte fase de construcción

Categoría	Viajes por día promedio
Camión aljibe 30 m3	1
Camión petrolero	2
Camión plano	3
Camión mixer 10 m3	3
Buses de 40 pasajeros (eléctrico)	5
Camionetas 4 x 4	3

Fuente: Tabla 25 del Capítulo 1 de la DIA

Más información en numeral 1.5.11 del Capítulo 1 de la DIA.

Recursos naturales renovables

Pérdida de individuos de la especie *Eriosyce rodentiophila*

Durante la fase de construcción del Proyecto se efectuarán el rescate y la relocalización de la especie *Eriosyce rodentiophila*. Este rescate se efectuará en las áreas que sean intervenidas por el Proyecto y se realizará el trasplante mediante su relocalización en áreas con similares condiciones de hábitat respecto a su lugar de origen.

En el Anexo X de la Adenda Complementaria se muestra el Compromiso Ambiental Voluntario de Rescate y relocalización de *Eriosyce rodentiophila* y en el Anexo U de la Adenda Complementaria se muestra el Protocolo para Rescate y Relocalización.

Emisiones efluentes

Emisiones a la atmósfera

Material Particulado y gases

En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrollan los inventarios de emisiones de material particulado y gases de las fases de construcción del Proyecto. Para efectos de modelación, se plantea un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total mina del año 2027, además de las distancias de transporte de mayor longitud. Dicho escenario presenta las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación con las emisiones de la fase de construcción.

A continuación, se presenta el resumen de la estimación de emisiones atmosféricas para cada una de las actividades consideradas durante las fases de construcción del Proyecto.

Emisiones atmosféricas – Fase de Construcción

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Excavación	6,2	12,1	59,4	-	-	-	-	-
Transferencia (Carga y descarga)	0,2	1,2	2,6	-	-	-	-	-
Compactación	0,6	1,2	5,9	-	-	-	-	-
Transito no pav. Privado	4,0	39,5	150	-	-	-	-	-
Camión carga abierta	0,01	0,03	0,1	-	-	-	-	-



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Combustión de Fuentes Móviles	0,2	0,2	-	0,7	3,9	0,003	0,001	0,2
Combustión Maquinaria	2,3	2,3	-	24,8	46,6	0,1	0,002	3,2
Grupo electrógeno	0,2	0,2	-	0,7	3,2	0,2	-	0,3
Erosión Pilas	0,004	0,03	0,1	-	-	-	-	-
Total	13,7	56,7	218,1	26,2	53,7	0,3	0,02	3,6

Fuente: Tabla 18 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Cabe señalar que mediante el presente Proyecto no se modifican los sistemas de abatimiento comprometidos e implementados en el marco del PDMV.

No obstante, de acuerdo con lo establecido en el Ord N°03693 de fecha 12 de junio de 2025, de la Subsecretaría de Medio Ambiente, el Titular deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada.

De acuerdo con los resultados de los inventarios de emisiones, para la fase de construcción, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (56,7 t/año).

Además, en el Anexo V de la Adenda Complementaria se presenta el Plan de Seguimiento de Calidad del Aire, el cual considera la eficiencia del 85% sólo para el estabilizador de caminos (bischofita o similar). La superficie de caminos internos no pavimentados sujetos a esta medida es de aproximadamente 85% de la superficie total de caminos durante la fase de construcción, y de aproximadamente 90% de la superficie total de caminos durante las fases de operación y cierre.

Más información en el Anexo B de la Adenda Complementaria.

Gases de efecto invernadero, forzantes climáticos de vida corta

Respecto a los gases de efecto invernadero y forzantes climático, en el inventario de emisiones y modelo de dispersión presentado en el Anexo B de la Adenda Complementaria se muestra la cuantificación de material particulado y gases para la fase de construcción. Específicamente, en términos de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, se incluye CO, NOx, SO2, NH3, COV, CO2, CH4, N2O y BC.

Emisiones líquidas – Aguas servidas

Las aguas servidas durante la fase de construcción se estiman en 25,3 m³/día, como promedio y en 36,6 m³/día como máximo, considerando el equivalente al 80% del consumo de agua potable. Su manejo y tratamiento se realizarán en las plantas existentes y autorizadas de Mantoverde, cuya capacidad disponible es de 1.666 personas.

En los frentes de trabajo se habilitarán baños químicos. Los baños químicos y lavamanos serán instalados de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Las características de los baños químicos a utilizar se muestran a continuación:

- Peso Neto de cada baño químico: Entre 80 y 100 kgs.
- Capacidad del estanque de cada baño químico: Entre 200 y 250 lts.
- Dimensiones de cada baño químico:
 - o Ancho: 1 – 1,5 metros
 - o Alto: 2,2 – 2,5 metros
 - o Profundidad: 1,2 – 1,5 metros.



- Se instalarán un baño químico para máximo 8 a 10 personas.

Ruido

El proyecto generará ruido debido a las actividades de construcción, debido al funcionamiento de maquinaria principalmente. En el Anexo F de la Adenda, se presenta una estimación de emisión de ruido generado por las actividades de construcción del proyecto y un modelo de propagación que permite descartar cualquier afectación de ruido en localidades cercanas producto de este proyecto.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de predicción de ruido para cada receptor, y se aplica la evaluación normativa según el criterio normativo que corresponda.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°1 Construcción del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Nivel de Ruido Projectado (Diurno)	Nivel de Ruido Projectado (Nocturno)	Unidad	Nivel Máximo DIA	Nivel Máximo NOCHE	Cumple
H-1	4,06	4,06	dB(A)	60	45	SI
H-2	<1	<1		60	45	SI
H-3	<1	<1		60	45	SI
H-4	<1	<1		60	45	SI
H-5	<1	<1		70	70	SI
H-6	<1	<1		70	70	SI

Fuente: Tabla 30 del Anexo F de la Adenda

Es posible observar que, a mayor distancia del receptor al área de las obras en etapa de construcción, existe un menor nivel de ruido proyectado. El único receptor humano cercano a las obras es H -1, localizado en la localidad de el Salado, no obstante, su distancia es de 10.099 metros a las obras del proyecto, cuyo nivel de ruido proyectado es de 4 dB(A), el ruido será imperceptible al igual que en el resto de los receptores.

Más información en Anexo F de la Adenda.

Vibraciones

Escenario N°5. Vibraciones en la fase de Construcción del Proyecto

La evaluación del cumplimiento normativo para los diferentes escenarios de vibraciones considera la evaluación de receptores potencialmente sensibles, categorizados como receptores Humanos o Monumentos ancestrales. Para el caso de las personas, se estima el Nivel de Velocidad de Vibración (Lv), comparándose con el criterio FTA, cuyo valor máximo permitido es de 65 VdB.

Resultados y evaluación de los Niveles de Velocidad para Receptores Humanos – Fase de Construcción

Receptor	VdB	Unidad	Nivel Máximo VdB	Cumple
H-1	<1	VdB	65	SI
H-2	<1		65	SI
H-3	<1		65	SI
H-4	<1		65	SI
H-5	<1		65	SI
H-6	<1		65	SI

Fuente: Tabla 38 del Anexo F de la Adenda

De los resultados se observa que ningún punto receptor sobrepasa el umbral de 65 VdB, por lo tanto, el Proyecto cumple con el criterio normativo para vibraciones en fase de construcción.

Lumínicas

Las luminarias del Proyecto cumplirán con la normativa vigente.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

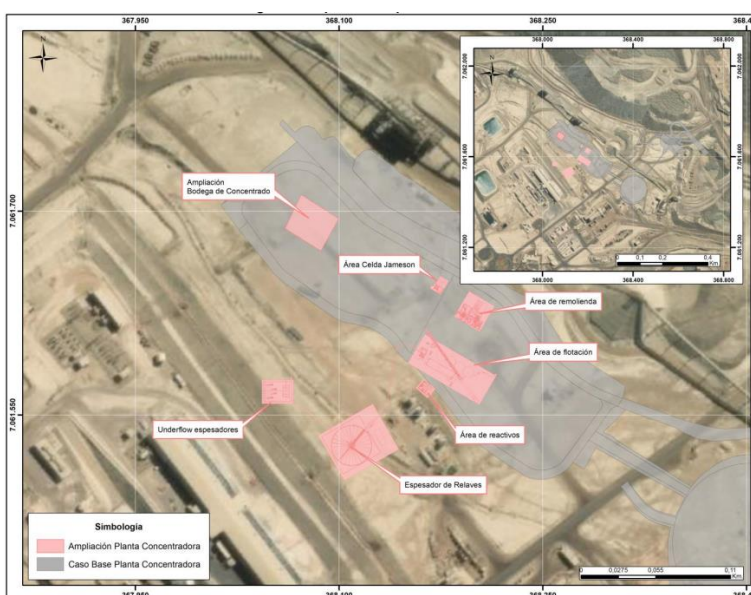
<p>Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.</p>	<p><u>Residuos no peligrosos</u></p> <p><i>Residuos domésticos o asimilables a domiciliarios</i> Durante la fase de construcción se generará un promedio de aproximadamente 305 kg/día de residuos domésticos (219,6 toneladas totales). Su disposición final se efectuará en los rellenos sanitarios existentes de Mantoverde y a la ampliación proyectada en este Proyecto.</p> <p><i>Residuo industrial no peligroso</i> Se estima la generación de 305 kg/día (219,6 toneladas totales) de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena.</p> <p><u>Residuos Peligrosos</u> Se estima la generación de 153,3 kg/día (110,4 toneladas totales) de residuos industriales peligrosos durante la fase de construcción, principalmente asociados al manejo de combustibles (Clase 3), tales como envases de pintura o lubricantes, huaipes y materiales contaminados con sustancias peligrosas. Estos residuos serán almacenados temporalmente en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, para luego ser enviados a disposición final en instalaciones externas autorizadas.</p> <p><u>Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente</u></p> <p><i>Combustible</i> Se considera un consumo total para toda la fase de construcción 1.025 m³ de combustible para el uso de maquinarias y equipos de esta fase. Más información en numeral 1.5.5.4 del Capítulo 1 de la DIA.</p>
<p>Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.</p>	<p>Capítulo 4.4 del ICE</p>
<p>4.3.2. FASE DE OPERACIÓN</p>	
<p>4.3.2.1 PARTES Y OBRAS</p>	
<p>Ampliación Planta Concentradora de sulfuros</p>	<p>El Proyecto considera aumentar las tasas de extracción y procesamiento de mineral sulfurado a partir del año 2025, pero sin incrementar las reservas aprobadas de 236 Mt del Proyecto Desarrollo Mantoverde (mantenidas en el Proyecto Optimización Óxidos Mantoverde), y disminuyendo en un año la vida útil, que culminará el año 2039.</p> <p>La Planta Concentradora de Sulfuros aprobada por el Proyecto Desarrollo Mantoverde (RCA N°16/2018) y ampliada en el actual Proyecto, mantiene las siguientes operaciones unitarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chancado Primario ▪ Molienda ▪ Flotación y Remolienda ▪ Espesamiento y Filtración de concentrado de Cobre. <p>Para incrementar la tasa de procesamiento de sulfuros, el Proyecto requiere habilitar las siguientes instalaciones y equipos adicionales de procesamiento en el área de la planta concentradora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipos adicionales en el área de flotación Rougher; ▪ Equipos adicionales en el área de remolienda; ▪ Nueva etapa de limpieza (Scalper) en el proceso de flotación; ▪ Reubicación de planta de reactivos de proceso;



- Tercer espesador de relaves;
- Ampliación de bodega de almacenamiento de concentrado de cobre; y
- Otros cambios de consideración menor.

El Proyecto también incorpora dos salas eléctricas, una ubicada en el área de flotación y otra ubicada en el área de espesado de relaves, ambas con una potencia instalada de 150 (kVA). Se deja una figura donde se visualizan en color rojo la ubicación de las modificaciones y en gris el caso base:

Ampliación de planta concentradora



Fuente: Figura 4 del Capítulo 1 de la DIA

Cabe destacar que no se requiere ampliar la capacidad del depósito de relaves del proyecto PDMV, debido a que la cantidad total de mineral sulfurado a procesar no se incrementa (se mantienen las 236 Mt totales aprobadas).

A continuación, se describen las instalaciones y equipos que se incorporan en la planta concentradora de sulfuros.

Área de flotación Rougher

El Proyecto contempla la incorporación de una línea paralela de celdas Rougher, una línea paralela de remolienda del concentrado Rougher y una etapa de limpieza Scalper, posterior a la remolienda y previa al espesador de concentrado de cobre.

Para la alimentación de la nueva línea, dado el nuevo tonelaje de procesamiento, la alimentación de la flotación, procedente del overflow del ciclón primario y del muestreador, es dividida hacia el cajón de alimentación de las celdas mecánicas de flotación rougher actuales (7 celdas de 300 m³) y hacia el cajón de alimentación de las nuevas celdas mecánicas de flotación rougher (4 celdas de 300 m³).

La adición de las nuevas celdas es necesaria para mantener el tiempo de residencia en la etapa de flotación rougher, dado el aumento en el flujo de material. Además, el flujo máximo se encuentra condicionado por las válvulas entre celda, dada la apertura máxima que los grommets implementados pueden lograr.

Los concentrados rougher de cada línea (actual y proyectada) son depositados en el cajón de concentrado, y bombeados separadamente, hacia el cajón de alimentación al circuito de remolienda.

Las colas generadas en cada línea de celdas rougher son transportadas, mediante tuberías, hacia la etapa de espesamiento de relaves. Adicionalmente, se incorpora una nueva sala eléctrica en el área de flotación. En la Figura 5 del Capítulo 1 de la DIA se muestra la nueva línea de flotación Rougher en el contexto de las instalaciones existentes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Área de remolienda

Para lograr preservar un tamaño adecuado del mineral que ingresa a proceso, se proyecta la instalación de un nuevo molino de remolienda VTM 1250, con su respectivo sistema de alimentación y descarga de bolas, una batería de hidrociclones de remolienda, con su respectiva bomba dedicada a la alimentación.

Los concentrados Rougher son bombeados hacia el circuito de remolienda para su clasificación. Previo a la alimentación, se proyecta juntar los concentrados en la tolva de alimentación de los ciclones actuales, con el concentrador de la etapa Cleaner Scavenger y las descargas de los molinos de remolienda. Luego, son bombeados a las dos baterías de hidrociclones de remolienda (actual y proyectada) en modalidad de circuito cerrado.

Los underflow de las dos baterías de hidrociclones de remolienda se envían a los molinos de remolienda respectivo al circuito. Se proyecta que el overflow de los hidrociclones (producto de remolienda) sea transportado de manera gravitacional hacia el nuevo cajón de alimentación de flotación de limpieza Scalper (Celda Jameson).

La instalación de esta nueva de remolienda y clasificación está proyectada adyacente y al noroeste del circuito de remolienda actual. En la Figura 6 del Capítulo 1 de la DIA se muestra la nueva área de remolienda en el contexto de las instalaciones existentes.

Flotación de limpieza Scalper

Producto del aumento de la capacidad de proceso de la planta concentradora, y con la finalidad de preservar el criterio de la capacidad de levante en el circuito de limpieza, se considera el uso de una nueva etapa de limpieza previa a la actual, denominada como Limpieza Scalper, la cual incluye una celda Jameson, con su respectivo cajón de alimentación, cajón de descarga de concentrado y bombas de impulsión de concentrado.

La flotación de limpieza Scalper recibe los overflows de los hidrociclones de remolienda, en la cual se concentran las partículas finas de cobre y rebosan hacia el cajón de concentrado para ser impulsadas hacia el cajón de alimentación del espesador de concentrado de cobre, junto con el concentrado obtenido de la columna de flotación de la etapa cleaner 3.

Acorde al funcionamiento de las celdas Jameson, una parte de las colas es recirculada (para mejorar la recuperación) y la otra es enviada a la siguiente etapa. En este caso, las colas descartadas por las celdas de limpieza Scalper son enviadas a las celdas de limpieza para seguir el circuito, tal como está descrito en el “Proyecto Desarrollo Mantoverde”.

En la Figura 7 del Capítulo 1 de la DIA se muestra la nueva Área de Flotación de limpieza Scalper en el contexto de las instalaciones existentes.

Reubicación de planta de reactivos

Dada la proyección de la nueva instalación de celdas de flotación Rougher (paralelas y al sur de las celdas de flotación Rougher actuales), se debe considerar el desplazamiento de la planta de reactivos que se encuentran actualmente adyacentes a las celdas de flotación Rougher actuales.

Para esto, este Proyecto contempla reubicar la planta de reactivos (colector primario y espumante MIBC) hacia el costado de éste de la planta actual de preparación de floculante para espesamiento de relaves y de concentrado de cobre.

En la Figura 8 se muestra la nueva ubicación de la planta de reactivos en el contexto de las instalaciones existentes.

Espesador de relaves adicional

Actualmente, se utiliza un espesador de tipo High Rate de 55 m de diámetro para espesar los relaves de flotación hasta en un 60% de sólidos en peso y recuperar el agua de proceso en el tanque de agua de proceso.



Dado que se proyecta procesar un mayor tonelaje, con la posible consecuencia de entregar partículas más gruesas debido a la restricción de los molinos, se requiere de la instalación de un espesador de relaves adicional, de 30 metros de diámetro, ubicado al sureste del espesador de relaves actual. Además, se debe considerar un distribuidor de relaves que redirija los relaves Rougher y de limpieza Scavenger hacia los dos espesadores, y un muestreador de relaves previo al espesador nuevo. Adicionalmente, se incorpora una nueva sala eléctrica en el área de espesado.

El agua recuperada del overflow de los dos espesadores que se encuentran en la planta, se proyecta que gravitarán hacia el estanque de agua recuperada. Mientras tanto, el underflow se estima que será impulsado hacia un cajón distribuidor y luego se transportará hacia el tranque y planta de lama, mediante el uso de la misma cantidad de bombas instaladas actualmente.

El espesador original (aprobado en el “Proyecto Desarrollo Mantoverde”) y el segundo (incorporado previa presentación de una consulta de pertinencia de ingreso al SEIA denominada “Optimización Planta Concentradora”, resuelta sin ingreso al SEIA mediante la Resolución Exenta N°2021031001205 del SEA de la Región de Atacama) se mantienen sin modificaciones.

En la Figura 9 del Capítulo 1 de la DIA se muestra la ubicación del tercer espesador de relaves, y en la Figura 10 del Capítulo 1 de la DIA se muestra las bombas underflow del espesador.

Ampliación Bodega de Concentrado

Se contempla la ampliación de la bodega de almacenamiento de concentrado de cobre. Dicho edificio (cubierto) permitirá aumentar la capacidad de almacenamiento de concentrado filtrado en 3.200 toneladas. Se utilizará un cargador frontal para mezclar y optimizar el almacenamiento de concentrado al interior del edificio.

Se instalará un colector de polvo para evitar la salida de material particulado fino del edificio de almacenamiento de concentrado. El material acumulado en el colector de polvo se descargará periódicamente a través de una válvula rotativa y un alimentador de tornillo lo enviará de vuelta al edificio de almacenamiento de concentrado.

El concentrado se cargará en camiones utilizando un cargador frontal. Cuando el camión tipo rotainer esté completamente cargado, la carrocería y las ruedas del camión se lavarán manualmente para eliminar el concentrado residual, antes de iniciar el transporte fuera de las instalaciones.

La zona de carga de concentrado incluirá una bomba de sumidero específica para recoger los eventuales derrames de la planta. La bomba descargará en la caja de alimentación del espesador de concentrado.

Otros cambios de menor consideración

- Cambios en acopio de mineral grueso

Dado el aumento de tonelaje en el material a procesar, se considera reducir el tiempo de residencia del acopio que recibe el mineral grueso del chancado primario. Es por ello que se contempla repotenciar el motor de la cinta transportadora de alimentación al acopio, además de un cambio del rodillo de cabeza, aumentando su velocidad (sistema VDF).

- Cambios en molino SAG y cintas transportadoras de Pebbles

Se contempla repotenciar el motor de la cinta transportadora de alimentación al molino SAG, además de un cambio del rodillo para aumentar su velocidad (sistema VDF).

Por su parte, el molino SAG requiere elevadores de pulpa curvos para alcanzar la tasa de proceso ampliada. Adicionalmente, en el trommel respectivo se requiere habilitar un área de apertura de paneles de 30%.

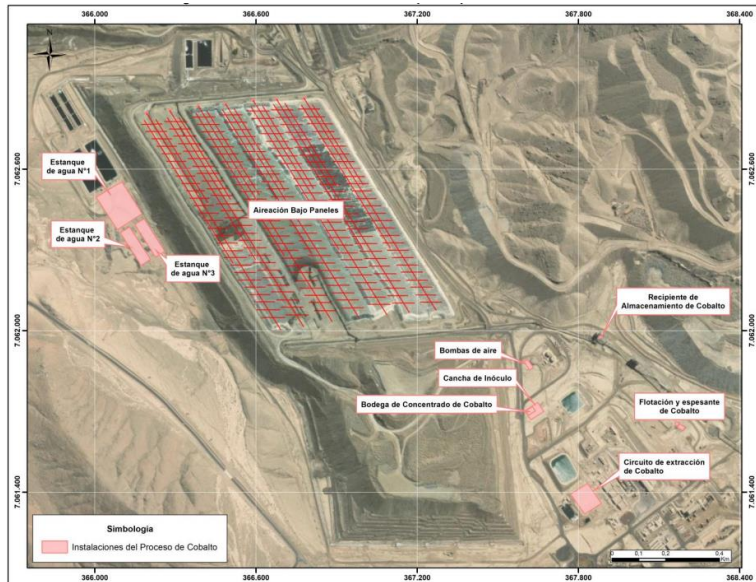
Por último, se contempla repotenciar el motor de las cintas transportadoras 1 y 2 de pebbles reciclados, a fin de incrementar la velocidad, acorde a la base de diseño.

- Circuito de molienda y clasificación



	<p>Dada la tasa de procesamiento ampliada, el circuito de molienda debe obtener un tamaño adecuado de material para lograr la capacidad deseada. Para ello, se considera una mejora del modelo y motor para la bomba de alimentación a los hidrociclones. Por su parte, la cañería de descarga requiere un aumento de tamaño, al igual que la boquilla de succión.</p> <p>Para mantener el tiempo de residencia de 30 segundos en el cajón de alimentación a los hidrociclones, se considera un ajuste adicional de 700 mm de altura interna para incrementar el nivel del overflow. Por su parte, para la batería de hidrociclones, se requiere añadir un ciclón adicional a la batería y aumentar el tamaño de todos los ciclones (existentes y nuevo).</p> <p>Adicionalmente, se requiere un cambio en los cajones de transferencia del underflow y overflow de la batería de hidrociclones para permitir un flujo gravitacional estable hacia los puntos de descarga. De igual forma, se requiere un cambio de tamaño para la canaleta que transporta el underflow de los hidrociclones.</p> <p>Para el molino de bolas, se requiere una mayor carga de bolas y una mayor velocidad del molino.</p> <p>Adicionalmente, el trommel respectivo necesita un área de apertura de paneles del 30% o, alternativamente, un trommel de mayor diámetro.</p> <p>Finalmente, dado el aumento del flujo volumétrico, se requiere reemplazar el muestreador de alimentación a flotación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espesamiento y filtración de concentrado de cobre <p>Para el espesador de concentrado de cobre se requiere adecuar la cañería de alimentación del Feedwell y del muestreador de cobre.</p> <p>Para el filtro de concentrado de cobre se requiere un área adicional, lo cual se abordará con la adición de nuevas plazas, considerando que el filtro soporta la expansión de 108 a 120 m².</p> <p>Más información en numeral 1.4.1 y 1.6.1.2 del Capítulo 1 de la DIA</p>
<p>Obras para la producción de Cobalto</p>	<p>La faena minera Mantoverde contempla, dentro de su operación minera, la implementación del procesamiento de relaves para la producción de concentrado de cobalto.</p> <p>El yacimiento Mantoverde está conformado por minerales que en su composición contienen concentraciones de cobalto. En un proceso convencional de flotación y recuperación de minerales sulfurados de cobre, la mayor parte de este cobalto se va con los relaves generados del proceso convencional de flotación, siendo depositado en el tranque de relaves, sin aprovecharse su valor comercial.</p> <p>El Proyecto contempla la implementación de una etapa de flotación de los relaves generados de la planta concentradora, para generar un concentrado con contenido de cobalto que se incorporará junto al mineral de la línea de óxidos al proceso actual de lixiviación en pila dinámica. La solución de lixiviación, rica en cobre y con contenidos de cobalto, será procesada en la planta SX existente para la recuperación del cobre; el refinado generado será enviado a etapas adicionales que incluyen cementación con fierro para precipitar el cobre y recircularlo a la línea de óxidos existente; intercambio iónico para concentrar y extraer cobalto de la solución; una etapa de precipitación con óxido de magnesio para separar y recuperar el cobalto; y espesamiento, secado y empaque del producto final (hidróxido de cobalto). Alternativamente, se contempla una etapa específica de electro-obtención para producir cátodos de cobalto.</p> <p>Las instalaciones de la línea de procesamiento de cobalto se ubicarán aledañas a las líneas existentes de minerales de óxidos y sulfuros, dentro del área industrial de Mantoverde. La distribución de estas instalaciones se muestra en la siguiente figura en color rosado:</p> <p style="text-align: center;">Ubicación de las instalaciones para la producción de Cobalto</p>





Fuente: Figura 11 del Capítulo 1 de la DIA

Las nuevas instalaciones de la línea de procesamiento de cobalto se indican a continuación:

- Nuevas piscinas de proceso
- Planta de flotación y espesamiento de concentrado de mineral con cobalto
- Recipiente de almacenamiento de concentrado de mineral con cobalto
- Cancha de inoculación de bacterias
- Tuberías de aireación ubicadas bajo la pila dinámica
- Bombas de aire
- Planta (o circuito) de extracción de cobalto
- Almacenamiento de concentrado de cobalto

Más información en numeral 1.4.2 y 1.6.1.3 del Capítulo 1 de la DIA

Ampliación de Botaderos estériles

El material estéril generado por el Proyecto alcanzará 849,6 Mt, desde el año 2025 hasta el fin de la vida útil. Esta extracción de estéril considera un aumento de 60,2 Mt, en relación con el mismo período aprobado por la RCA N°132/2021 del Proyecto Optimización Óxidos Mantoverde. Este material será dispuesto en los botaderos BOMR, BONO y BOSE, para los cuales se requiere de una reconfiguración geométrica.

Los caminos utilizados para el transporte de estériles hacia los botaderos serán los existentes de la faena minera Mantoverde.

En la siguiente Tabla se indica la superficie actual de los depósitos y la superficie adicional que requiere intervenir el Proyecto para cubrir sus requerimientos.

Características geométricas de los depósitos de estéril del Proyecto

Depósito de Estériles	Cota Final Caso Base (m.s.n.m.)	Cota Final Proyecto (m.s.n.m.)	Proyecto (m.s.n.m.) Altura total (m)	Largo Total (m)	Ancho Total (m)	Sup. Caso Base (ha)	Sup. adicional Proyecto (ha)	Sup. Final (ha)
BOMR	1.120	1.150	200	2.450	1.135	252	97	343
BONO	1.130	1.130	180	1.736	2.476	349	9	358
BOSE	1.150	1.150	200	3.442	1.529	363	53	416

Fuente: Tabla 7 del Capítulo 1 de la DIA

Los depósitos considerados como situación base serán reconfigurados, alcanzando las capacidades que se indican en la siguiente Tabla:

Capacidades de diseño de los botaderos de estéril del Proyecto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

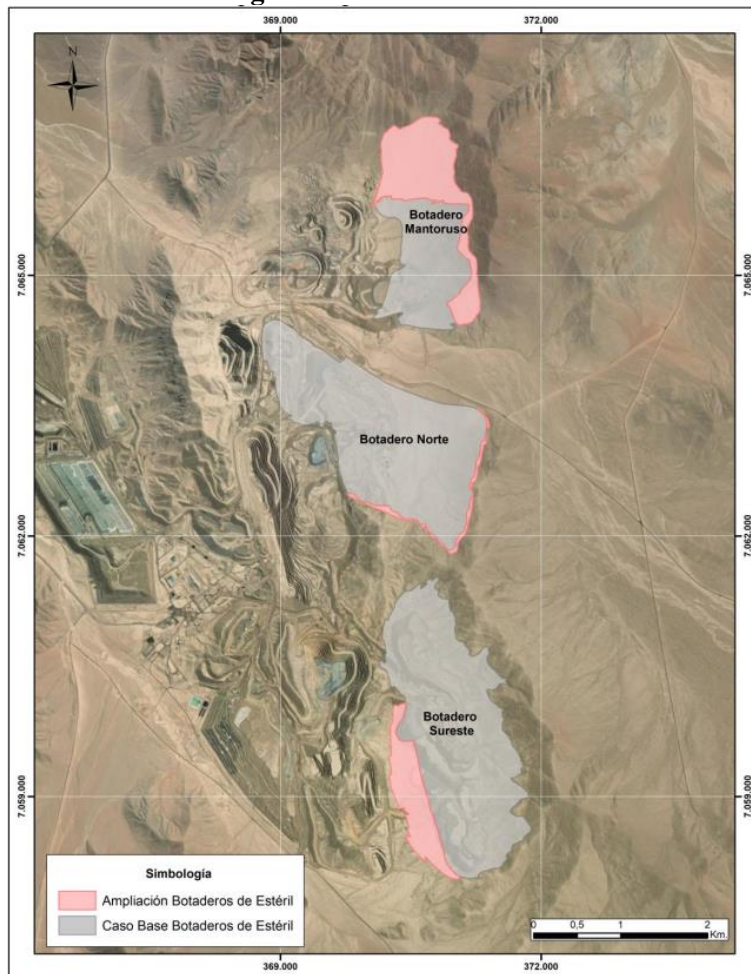
Botadero	Capacidad de Diseño Caso Base (Mt)	Capacidad de Diseño Proyecto (Mt)
BOMR	302	220
BONO	462	450
BOSE	458	480
Total	1.222	1.150

Fuente: Tabla 8 del Capítulo 1 de la DIA

La capacidad global de depositación se reduce desde 1.222 Mt aprobado a 1.150 Mt.

Los ángulos de taludes de los botaderos se mantendrán, en relación con la Situación Base, y corresponden al ángulo de reposo del material, que es de 37°. A continuación, se deja la configuración final de los botaderos de estéril del Proyecto, en color gris se encuentra el caso base y de color rojo la ampliación:

Configuración final de botaderos



Fuente: Figura 12 del Capítulo 1 de la DIA

Más información en numeral 1.4.3 del Capítulo 1 de la DIA

Ampliación de Botaderos de Ripios

Ampliación Este Botadero de Ripios

Para el proceso final de lixiviación de óxidos es necesario el aumento de capacidad del actual botadero de ripios. El aumento de capacidad está contemplado en 14 Mt aproximadamente, lo cual asegura la capacidad de los ripios para la vida útil de la operación. Las capacidades actuales, remanentes y con proyecto se indican a continuación:

Capacidad de diseño de botadero de ripios

Instalación	Capacidad Caso Base (Mt)	Capacidad de ampliación (Mt)	Capacidad total (Mt)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Botadero de Ripios Lixiviados	243	14	257
-------------------------------	-----	----	-----

Fuente: Tabla 9 del Capítulo 1 de la DIA

La superficie aprobada y ampliada se indican a continuación:

Superficie de botadero de ripios

Instalación	Área autorizada (ha)	Área expansión botadero de ripios (ha)	Área total (ha)
Botadero de Ripios Lixiviados	201	23	224

Fuente: Tabla 10 del Capítulo 1 de la DIA

Con respecto a las características de diseño de la Ampliación Este del Botadero de Ripios, se hacen extensivas las características del Caso Base, que corresponde al Proyecto “Explotación Minerales Oxidados Mantoverde”, aprobado por RCA N°202/2016, y que se indican a continuación:

Ítem	Valor	Unidad
Densidad	2	T/m ³
Talud	1,35:1	H:V
Berma de seguridad	20	M
Altura capa inferior (low cast)	25	M
Altura capa superior (high cast)	9	M
Pendiente corona capa inferior (low cast)	2,5	%
Pendiente corona capa superior (high cast)	2,5	%

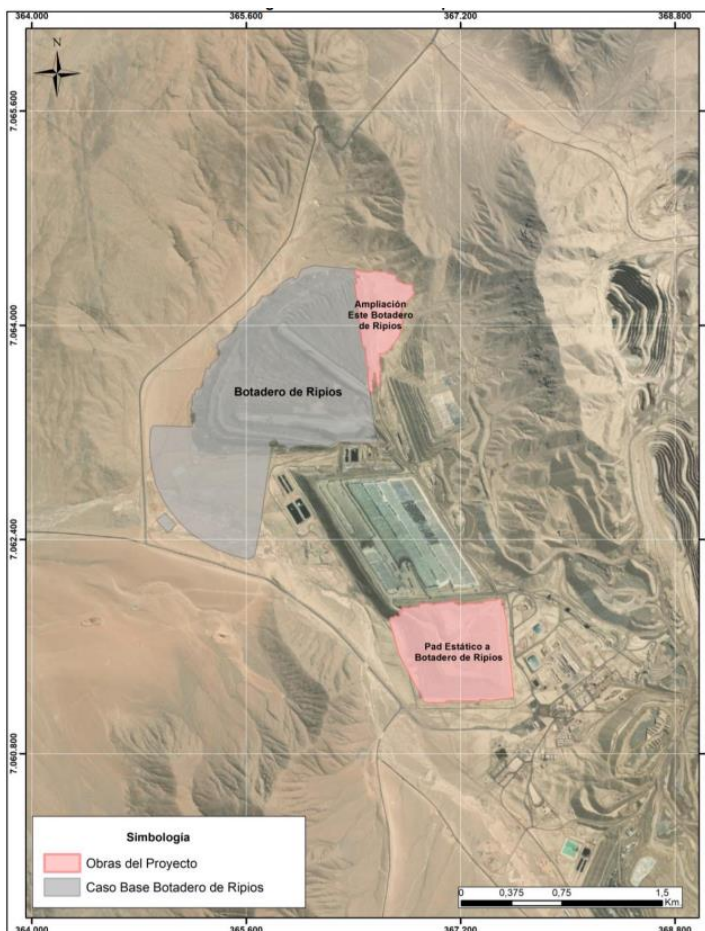
Fuente: Tabla 10 del Capítulo 1 de la DIA

Pad Estático a Botadero de Ripios

Para que los ripios que no sean enviados al botadero de ripios (sección anterior), el Proyecto considera una utilización progresiva de la actual pila estática de la faena minera, generando un nuevo botadero de ripios sobre dicha pila, la cual se muestra en la siguiente Figura en color rojo se muestra la ampliación y en gris el caso base:

Botaderos de Ripios





Fuente: Figura 13 del Capítulo 1 de la DIA

Esta instalación proyectada considera depositar rípios sobre un remanente de la pila estática existente, la cual se encuentra totalmente impermeabilizada en su base. Este Proyecto proyecta depositar 20,8 Mt, alcanzando la cota 910 m.s.n.m., aproximadamente.

Esta obra se proyecta sobre áreas existentes que se encuentran consideradas dentro del proyecto inicial, y están inscritas dentro de las coordenadas del proyecto global. Además, no se contemplan nuevas áreas para disposición de mineral, por lo que no se intervienen áreas fuera de las instalaciones o deslindes industriales actuales.

Con respecto a las características de diseño de la conversión del Pad Estático en Botadero de Rípios, se hacen extensivas las características de diseño del Proyecto “Explotación Minerales Oxidados Mantoverde”, aprobado por RCA N°202/2016, y que se indican a continuación:

Características de diseño de pad estático convertido en botadero de rípios

Ítem	Valor	Unidad
Ángulo de talud	35 a 37	°
Altura de avance	10	m
Altura de nuevas plataformas	20	m
Ancho de desacoples	10-30	m
Ancho de camino	20	m
Altura máxima de depósito	150	m
Ángulo global	24 a 29	°

Fuente: Tabla 12 del Capítulo 1 de la DIA



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Más información en numeral 1.4.4 del Capítulo 1 de la DIA

Acopios de mineral (Stocks Cancha y Neumáticos)

El Proyecto incorpora dos nuevos acopios de mineral sulfurado denominados Stocks Cancha y Neumáticos, que incluyen una capacidad combinada de 54 Mt.

Los parámetros operacionales de diseño del Stock Cancha y del Stock Neumáticos se presentan en las siguientes tablas:

Parámetros de diseño de Stock Cancha

Ítem	Unidad	Valor
Cota inicial	(msnm)	900
Cota fina	(msnm)	1.000
Altura máxima	(m)	100
Ángulo de talud	(°)	37
Berma	(m)	40
Altura de Banco	(m)	30
Ancho de rampa	(m)	40
Pendiente de rampa	(°)	10
Superficie basal	(ha)	24
Capacidad de depositación	(Mt)	14

Fuente: Tabla 13 del Capítulo 1 de la DIA

Parámetros de diseño de Stock Neumáticos

Ítem	Unidad	Valor
Cota inicial	(msnm)	930
Cota fina	(msnm)	1.050
Altura máxima	(m)	120
Ángulo de talud	(°)	37
Berma	(m)	40
Altura de Banco	(m)	30
Ancho de rampa	(m)	40
Pendiente de rampa	(°)	10
Superficie basal	(ha)	45
Capacidad de depositación	(Mt)	40

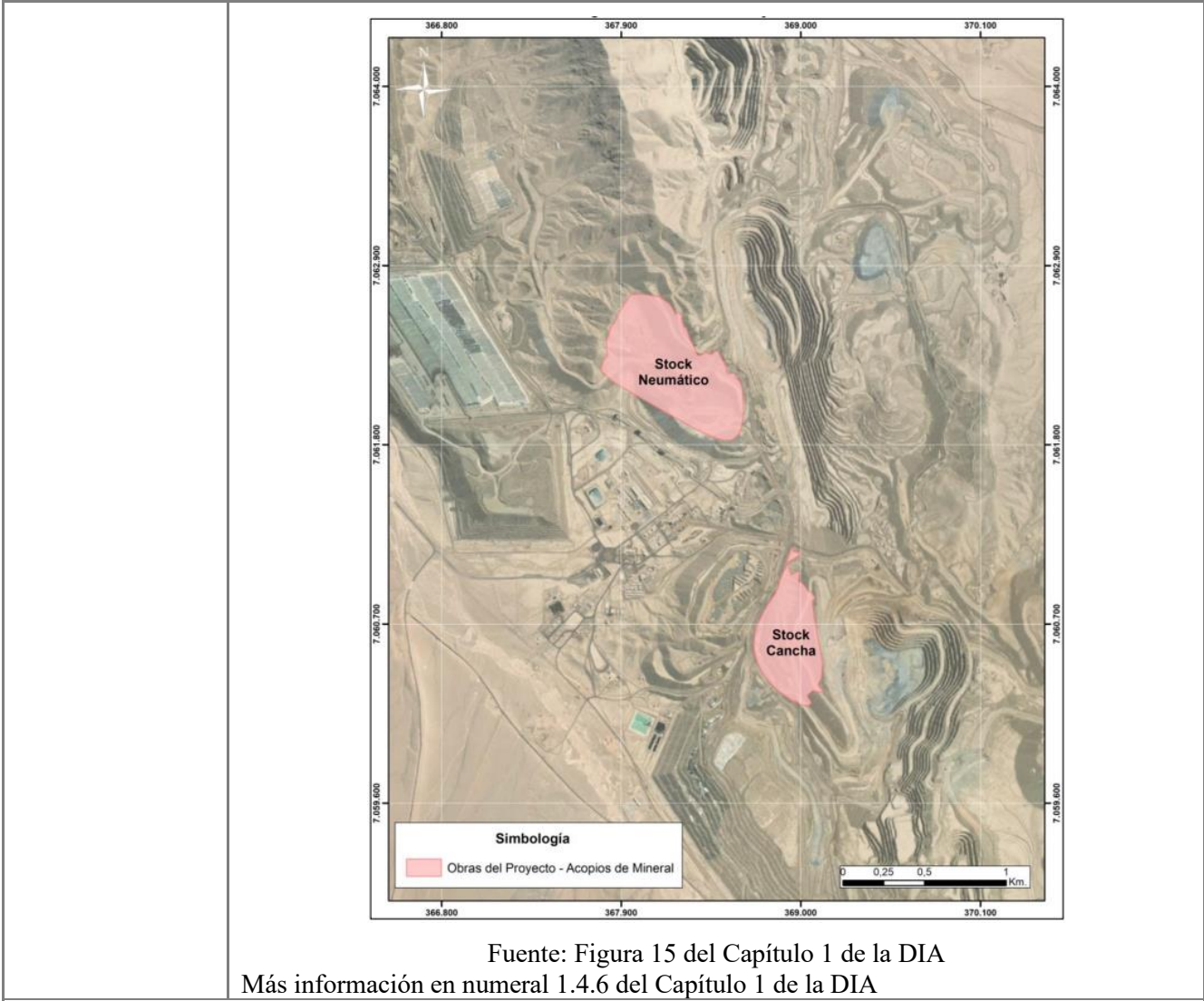
Fuente: Tabla 14 del Capítulo 1 de la DIA

Y la ubicación de estos se muestra en la siguiente Figura donde se presenta en rojo su ubicación:

Stocks Cancha y Neumáticos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 15 del Capítulo 1 de la DIA
 Más información en numeral 1.4.6 del Capítulo 1 de la DIA

Canales de Contorno

La reconfiguración de los botaderos de estéril incluye la construcción de canales de contorno, los cuales han sido diseñados para interceptar las escorrentías de laderas adyacentes a dichas instalaciones, entregando las aguas recolectadas por el costado de los botaderos, ubicados aguas abajo, en el terreno natural.

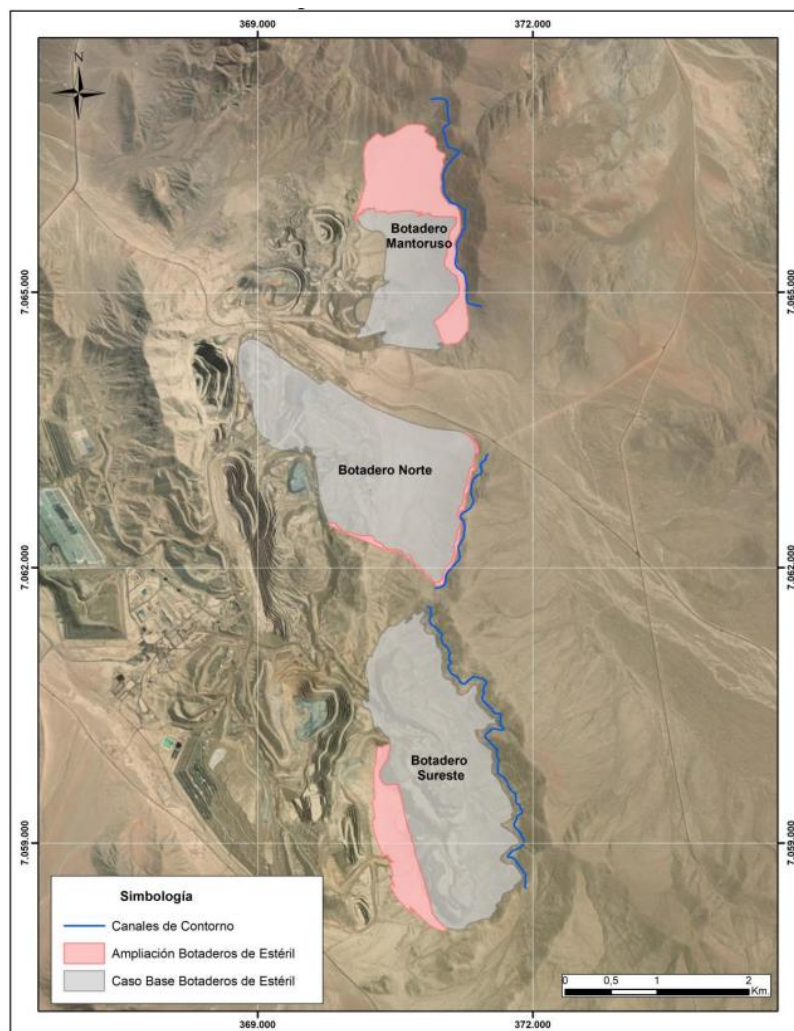
El diseño de los canales de contorno considera caudales para un período de retorno de 100 años y verificados para un período de retorno de 200 años.

En la siguiente figura se muestran los canales de contorno a implementar en color azul:

Canales de Contorno



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 16 del Capítulo 1 de la DIA

Canal de contorno de botadero de estériles Mantoroso

En la siguiente Tabla se muestran los parámetros de diseño del canal de contorno del botadero de estériles Mantoroso:

Parámetros de diseño de canal de contorno de botadero de estériles Mantoroso

Parámetro	Unidad	Magnitud
Caudal de diseño (T = 100 años)	m ³ /s	4,08
Revestimiento	--	Sin revestimiento
Pendiente media	%	0,1-1,0
Ancho basal	M	3,5
Talud	H:V	1:1
Profundidad	m	0,95-1,15
Revanca mínima	m	0,45
Velocidad de diseño	m/s	0,7-2,1
Longitud	Km	2,92

Fuente: Tabla 15 del Capítulo 1 de la DIA y tabla 16 de la Adenda

En el marco de la presente DIA se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 155 del Reglamento del SEIA (PAS 155), dado que el canal de contorno posee una capacidad superior a 2 m³/s.

Canal de contorno de botadero de estériles Norte



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

En la siguiente Tabla se muestran los parámetros de diseño del canal de contorno del botadero de estériles Norte:

Parámetros de diseño de canal de contorno de botadero de estériles Norte

Parámetro	Unidad	Magnitud
Caudal de diseño (T = 100 años)	m ³ /s	1,43
Revestimiento	--	20% revestido en hormigón armado
Pendiente media	%	0,2-17
Ancho basal	M	3,5-5,5
Talud	H:V	1:1
Profundidad	m	0,55-0,7
Revanca mínima	m	0,42
Velocidad de diseño	m/s	0,63-4,98
Longitud	Km	1,77

Fuente: Tabla 16 del Capítulo 1 de la DIA

En el marco de la presente DIA se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 156 del Reglamento del SEIA (PAS 156), dado que el canal de contorno modifica un cauce natural.

Canal de contorno de botadero de estériles Sureste

En la siguiente Tabla se muestran los parámetros de diseño del canal de contorno del botadero de estériles Sur:

Parámetros de diseño de canal de contorno de botadero de estériles Sur

Parámetro	Unidad	Magnitud
Caudal de diseño (T = 100 años)	m ³ /s	6,58
Revestimiento	--	Sin revestimiento
Pendiente media	%	0,2-0,8
Ancho basal	M	3,5
Talud	H:V	1:1
Profundidad	m	0,75-1,6
Revanca mínima	m	0,42
Velocidad de diseño	m/s	0,7-2,3
Longitud	Km	4,41

Fuente: Tabla 17 del Capítulo 1 de la DIA y tabla 16 de la Adenda

En el marco de la presente DIA se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 155 del Reglamento del SEIA (PAS 155), dado que el canal de contorno posee una capacidad superior a 2 m³/s.

Más información en numeral 1.4.7 del Capítulo 1 de la DIA, respuesta 1.13 de la Adenda.

Ampliación
Campamento de
operaciones

Actualmente, la faena minera Mantoverde cuenta con una capacidad de alojamiento de 385 personas, considerando el campamento de operaciones existente y módulos habitacionales existentes, ubicados en el Área Mina – Planta de la faena minera.

El Proyecto contempla la ampliación del actual campamento de operaciones, en el cual



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

se pretende brindar servicios de habitación para los trabajadores de la faena, y en el cual se incorpora una capacidad de 220 personas.

Esta ampliación de campamento otorgará servicios durante las fases de construcción y operación del presente Proyecto, y se mantendrá operativo para la fase de operación del Proyecto Desarrollo Mantoverde.

La ampliación del campamento estará compuesta por 4 módulos habitacionales: 2 módulos de 28 habitaciones dobles y 2 módulos de 27 habitaciones dobles. Cada habitación contará con su baño privado. La superficie total de ocupación de los módulos habitacionales será de 4.180 m². En la siguiente figura se muestra la ubicación de la ampliación del campamento de operaciones.

Ampliación de campamento



Fuente: Figura 17 del Capítulo 1 de la DIA

Por otra parte, la faena minera Mantoverde cuenta con un campamento de construcción, ubicado cerca de la localidad de El Salado, aproximadamente 15 km al norte de la faena minera. Este campamento de construcción tiene una capacidad de 1.000 personas y se construyó con el fin de alojar al personal de la fase de construcción del Proyecto Desarrollo Mantoverde. Por lo tanto, posterior al término de la fase de construcción del Proyecto Desarrollo Mantoverde, el campamento sería desmantelado.

Cabe indicar que el mencionado campamento de construcción, que fue aprobado ambientalmente por RCA N°16/2018 (que aprobó el EIA Proyecto Desarrollo Mantoverde), consideró una capacidad máxima de 1.500 personas, y estaba localizado inmediatamente al norte del Tranque de Relaves existente de la faena minera Mantoverde. Posteriormente, a través de una Consulta de Pertinencia denominada "Relocalización de Campamento de Construcción Proyecto Desarrollo Mantoverde", y aprobada por Resolución Exenta N°19/2019, se aprobó la relocalización de este campamento, al sur de la localidad de El Salado, y modificando la capacidad máxima a 1.000 personas.

Dado lo anterior, el presente Proyecto contempla extender la operación de dicho campamento de construcción, hasta el fin de la fase de construcción del presente Proyecto, que culmina a fines del año 2026.

Más información en numeral 1.4.8 del Capítulo 1 de la DIA

Ampliación de Relleno Sanitario	<p>El Proyecto contempla la ampliación del actual relleno sanitario de la faena minera Mantoverde, en el cual se contempla disponer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos sólidos domésticos: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios de origen equivalente a domiciliario. - Residuos sólidos asimilables a domiciliarios o industriales no peligrosos: residuos
---------------------------------	---



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en procesos industriales u otras actividades, que son considerados residuos no peligrosos, de acuerdo con la reglamentación sanitaria vigente y que, además, por su cantidad, composición y características físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestos en un Relleno Sanitario sin interferir con su normal operación, además que no tengan la factibilidad de ser reutilizados o comercializados.

En el diseño y dimensionamiento del Relleno Sanitario del presente Proyecto se consideraron los requerimientos de la normativa aplicable y las consideraciones siguientes:

- El emplazamiento del Relleno Sanitario cumple con los requerimientos establecidos en el Título II del D.S. N°189/2008, entre ellos: una distancia superior a 300 [m] a viviendas, ausencia de cursos de agua, suelos saturados, riesgo de inundación, fallas geológicas activas, riesgos naturales.
- El emplazamiento del Relleno Sanitario cumple con los requerimientos establecidos en el Título II, Artículo 10 del D.S. N°189/2008 con respecto a estar alejado a más de 600 [m] de toda captación de agua y a más de 60 [m] de distancia de todo curso de agua, considerando como ribera la máxima la crecida para un período de retorno de 100 años.
- El diseño del Relleno Sanitario se adapta a las condiciones del sitio de emplazamiento y, en particular, la topografía del terreno.
- Se cuenta con material de cobertura suficiente, el cual proviene principalmente de movimientos de tierra ejecutados dentro de la Operación Mantoverde.
- Se contempla toda la infraestructura básica necesaria para la operación y el personal, entre ellos caminos interiores y caseta de control de acceso; además de cerco perimetral y señalización (requerimientos establecidos en el D.S. N°189/2008).

Dicho lo anterior, la ampliación del relleno sanitario contemplado en el presente Proyecto considera los siguientes parámetros de diseño:

- Capacidad de diseño adicional: 20.000 [m³], con una densidad de 0,4 t/m³
- Taludes internos 1:1,5 (V:H).
- Pendiente de fondo: Variable entre 2% y 5%.
- Altura máxima de los residuos: 5,5 [m].
- Taludes de los residuos: 1:3 (V:H);
- Pendiente superior: Variable entre 2% y 5%;

Los taludes y las pendientes se basaron en los requerimientos del D.S. N°189/2008.

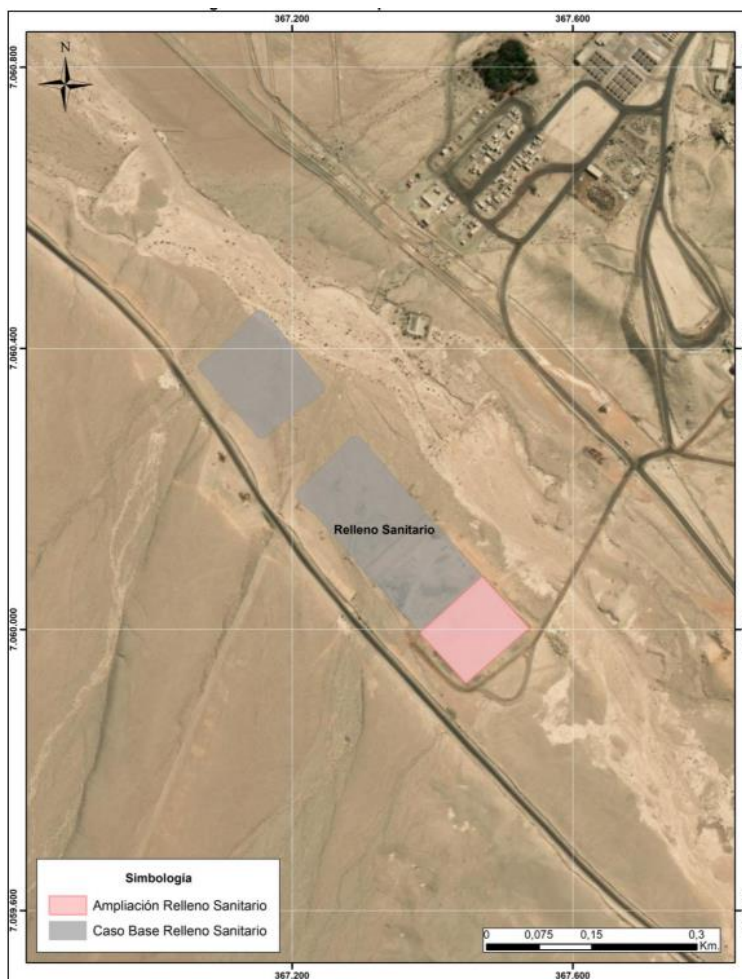
Para cumplir con la capacidad de diseño adicional, se contempla la siguiente geometría:

- Superficie del relleno sanitario: 5.480 [m²] aproximadamente (área de disposición de residuos).
- Superficie total: 11.855 [m²] aproximadamente;
- Largo del relleno sanitario: 74 [m].
- Ancho del relleno sanitario: 74 [m].
- Altura del relleno sanitario: variable entre 4 y 6 [m].

En la siguiente figura se muestra en color rojo la ampliación del relleno sanitario:

Ubicación Ampliación Relleno Sanitario





Fuente: Figura 18 del Capítulo 1 de la DIA

En el Anexo J de la Adenda Complementaria se presenta el PAS 141 para esta obra. Más información en numeral 1.4.9 del Capítulo 1 de la DIA

Ampliación
Reservorio
de
Agua Fresca

En el Proyecto se contempla la ampliación del reservorio de agua fresca de la faena minera Mantoverde, con el objetivo de asegurar la autonomía de agua fresca que proviene de la planta desalinizadora.

La ampliación del reservorio de agua fresca permitirá suministrar agua fresca a la planta concentradora, mediante una tubería de agua fresca procedente de la planta desalinizadora existente. Dicho reservorio poseerá un volumen de 45.000 m³.

El reservorio de agua fresca a incorporar en este Proyecto contempla la construcción de un muro, cuya altura, medida desde el coronamiento hasta el nivel del terreno natural, en el plano que pasa por el eje de éste, es de 3,5 metros.

Las bombas del estanque de agua fresca transferirán el agua desde el reservorio hasta el estanque de agua fresca de la planta. El estanque de agua fresca suministrará agua a la planta de tratamiento de agua potable, al sistema de agua de sello y al estanque de agua de proceso, como corriente de reposición de agua. Las bombas de agua fresca distribuyen el agua fresca dentro de la planta de proceso.

La incorporación del nuevo reservorio de agua fresca no implica un aumento en el caudal de extracción de agua en la planta desalinizadora, aprobado en el Proyecto Desarrollo Mantoverde, mediante la RCA N°16/2018. En la siguiente figura se muestra la ubicación en color rojo del nuevo reservorio de agua fresca:

Ubicación de nuevo reservorio de agua fresca



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 24 del Capítulo 1 de la DIA

Más información en numeral 1.4.11 del Capítulo 1 de la DIA

Modificación obra de protección Stock Sulfuros Norte

El Proyecto contempla la modificación del trazado y el tipo de obras de protección del Stock Sulfuros Norte. En efecto, en la RCA N°132/2021 que aprobó el proyecto “Optimización Óxidos Mantoverde” se contempló lo siguiente:

- Construcción de un pretil perimetral mecánicamente estabilizados (TEM), de 1 metro de altura, y una longitud de 2,4 km.
- Gaviones impermeabilizados de 1 m³, ubicados en la parte alta de cada microcauce.

La longitud del pretil perimetral del stock sulfuros norte era de 2,4 km, y estaba diseñado para captar caudales menores a 2 m³/s.

El Proyecto contempla la modificación de la obra de protección del stock sulfuros norte, tanto por el tipo de obra (de pretil perimetral mecánicamente estabilizado a “maxisacos”), como de la longitud (de 2,4 km a 0,85 km), debido a lo siguiente:

- Respecto al tipo de obra, Mantoverde S.A. revisó la solución propuesta y la implementación de “maxisacos” tiene una mayor factibilidad técnica, que la implementación de pretil mecánicamente estabilizados, dado el lugar donde se ubicarán estos canales, lo que implica costos de traslado, movilización de maquinarias, etc.
- Respecto a la longitud, el área aprobada ambientalmente de crecimiento del rajo Celso –Mantoruso queda colindante al pretil perimetral, e incluso, en algunos tramos se interceptan. Por lo tanto, es factible disminuir la longitud del canal de contorno, eliminando el tramo ubicado entre el stock y el rajo, dado que no hay una cuenca aportante ni, por lo tanto, cauces que interceptar.

Dicho lo anterior, en la siguiente Tabla se muestran los parámetros de diseño del canal de contorno del stock sulfuros norte:

Parámetros de diseño actualizado de pretil perimetral de Stock Sulfuros Norte

Parámetro	Unidad	Magnitud
Caudal de diseño (T = 100 años)	m ³ /s	0,22
Revestimiento	--	Sin revestimiento
Ancho basal	m	1,6
Talud	H:V	1:1
Altura	m	1,6



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Longitud	Km	0,846
----------	----	-------

Fuente: Tabla 18 del Capítulo 1 de la DIA

El trazado actualizado se muestra a continuación en color rojo:

Trazado actualizado de obra de protección de Stock Sulfuros Norte



Fuente: Figura 25 del Capítulo 1 de la DIA

Más información en numeral 1.4.12 del Capítulo 1 de la DIA

4.3.2.2 ACCIONES

Funcionamiento Ampliación Planta Concentradora de Sulfuros

El Proyecto considera aumentar las tasas de extracción y procesamiento de mineral sulfurado a partir del año 2025, pero sin incrementar las reservas aprobadas de 236 Mt del Proyecto Desarrollo Mantoverde (mantenidas en el Proyecto Optimización Óxidos Mantoverde), y disminuyendo en un año la vida útil, que culminará el año 2039.

El motivo central de esta optimización es que el inicio de operación del PDMV se desfasó en más de dos años respecto de lo contemplado originalmente, de modo que a partir de esta optimización se proyecta completar el plan de explotación y procesamiento dentro del período ya señalado. Para tal efecto, el presente Proyecto contempla lo siguiente, en términos de mineral sulfurado:

- Tasas de Extracción:
 - La extracción de mineral sulfurado en los rajos se realizará entre los años 2025 y 2037, inclusive, a una tasa promedio de 16,35 Mt/año y con un máximo estimado de 20,92 Mt/año. En este período se extraerán 212,5 Mt de mineral sulfurado que, sumado a lo previamente extraído como caso base, totalizará 236 Mt. De acuerdo con la planificación minera, parte del mineral de sulfuros extraído se destina directamente a la molienda de la línea de sulfuros, y otra parte se destina a los depósitos de stocks.
 - Durante 11 años (entre 2027 y 2037), que corresponde a la fase de operación de este proyecto, la extracción de mineral sulfurado se realizará a una tasa promedio de 16,13 Mt/año, y con un máximo estimado de 20,92 Mt/año.
 - Los años 2038 y 2039, que corresponden a los últimos dos años de la fase de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>operación, no contemplan extracción de sulfuros.</p> <p>- Tasas de procesamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El procesamiento de mineral sulfurado, en la planta concentradora de la faena minera Mantoverde, se realizará entre los años 2025 y 2038, inclusive, a una tasa promedio de 16,06 Mt/año y con un máximo estimado de 16,6 Mt/año. ▪ Durante la fase de construcción (años 2025 y 2026), el mineral sulfurado se procesará en la planta concentradora existente, utilizando las holguras operacionales, lo que permitirá tratar un promedio de 14,9 Mt/año (41.000 t/día promedio), incluyendo mineral proveniente de los rajos y de los stocks. ▪ Durante los siguientes 11 años, entre 2027 y 2037, el mineral sulfurado se procesará en la planta concentradora ampliada por este Proyecto, a una tasa de 45.300 t/día promedio anual (16,53 Mt/año), incluyendo mineral proveniente de los rajos y de los stocks. ▪ Durante el año 2038 se procesarán 13 Mt de mineral sulfurado alimentado desde stocks o acopios (33.600 t/día promedio anual). ▪ Al considerar la totalidad de los años de operación en los que se contempla procesamiento de sulfuros (entre 2027 y 2038), resulta una capacidad de procesamiento de sulfuros de 16,23 Mt/año promedio, lo que equivale a 45 kt/día. ▪ El último año de la fase de operación (año 2039) no contempla procesamiento de sulfuros. <p>Más información en numeral 1.4.1 del Capítulo 1 de la DIA</p>
<p>Producción de Cobalto</p>	<p>La nueva línea de procesamiento de cobalto considera el siguiente proceso productivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde la etapa de flotación, los relaves generados serán enviados a una nueva etapa de flotación para recuperar el mineral con contenido de cobalto. La flotación de este mineral con cobalto se realizará utilizando como reactivos colectores y espumantes, además de aire inyectado en las celdas de flotación. El concentrado producido en esta nueva etapa será espesado y enviado hasta el aglomerador existente de la línea de óxidos de Mantoverde. El relave resultante, con bajo contenido de cobalto, será enviado al tranque de relaves, tal como en el caso base. ▪ El nuevo concentrado generado con contenidos de cobalto se unirá en la etapa de aglomeración con el mineral de óxidos, para posteriormente ser cargados conjuntamente en la pila dinámica existente de Mantoverde. ▪ En la base de la pila dinámica se instalará un sistema de tuberías ranuradas con el objetivo de suministrar oxígeno para favorecer el desarrollo de las bacterias que generan la biolixiviación del cobre y el cobalto presentes en el mineral cargado en la pila. El oxígeno será suministrado mediante sopladores. ▪ Una vez formada la pila, ésta se regará con refino que sirve para solubilizar el cobre y mantener el pH ácido en la pila, en niveles óptimos para el proceso bacteriano, contribuyendo a la solubilización del cobalto. Al igual que en un proceso convencional de lixiviación de óxidos, en la base de la pila se colectará la solución rica generada (PLS), la cual contendrá cobre y cobalto en solución. ▪ El PLS será conducido a la planta de extracción por solventes (SX) de la línea de óxidos, donde se extrae la mayor parte del cobre en solución. El refino generado en el proceso SX tendrá en su solución contenidos de cobre y también cobalto. ▪ El cobre será removido del refino mediante un proceso de cementación con fierro y recirculado a la línea de óxidos. De esta forma, la solución resultante, con contenidos de cobalto y baja presencia de cobre, pasará a una etapa de intercambio iónico mediante resinas. Cabe señalar que las resinas de intercambio iónico también son selectivas para el cobre, por lo cual se realiza la remoción previa de este metal mediante la cementación con fierro. La cementación se realizará utilizando chatarra y/o polvo de fierro. ▪ En el proceso de intercambio iónico se realizará una serie de etapas para concentrar y extraer el cobalto presente en la solución, mediante procesos de dilución y lavado de la resina iónica para comenzar un nuevo ciclo. El proceso se realizará utilizando una resina compuesta de material sintético. ▪ Las soluciones pobres en cobalto de la planta de intercambio iónico se recircularán al proceso (mezcladas con refino) y la solución rica en cobalto se enviará a estanques



	<p>donde se realizará una precipitación mediante la adición de óxido de magnesio, y luego se enviará a etapas de espesamiento y filtración.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alternativamente, la solución se enviará a una etapa específica de electro-obtención para producir catodos de cobalto. ▪ Las soluciones pobres en cobalto serán recirculadas al proceso. <p>Los insumos requeridos para la recuperación de cobalto son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reactivos de flotación de mineral con cobalto: 200 t/año de colector y 20 t/año de espumante. ▪ Chatarra y/o polvo de hierro para la cementación de cobre: 12 t/año. ▪ Resina para intercambio iónico: 0,2 t/año. ▪ Óxido de magnesio (MgO) para precipitación: 1.500 t/año. ▪ Ácido sulfúrico para la regeneración de resina: 35.000 t/año. ▪ Cal: 3.000 t/año. ▪ Nutrientes para inoculación: 70 t/año de sulfato de amonio; 15 t/año de sulfato potásico; y 25 t/año de fosfato de amonio. <p>Los procesos de recuperación de cobalto no implican un consumo adicional de agua y no generan efluentes que deban descargarse. Las soluciones pobres en cobalto serán recirculadas al proceso de la línea de óxidos.</p> <p>En la Figura 26 del Capítulo 1 de la DIA se muestra un diagrama de flujos del proceso de cobalto, y cómo se relaciona con las instalaciones existentes de los procesos de óxidos y sulfuros en Mantoverde.</p> <p>Más información en numeral 1.4.2 del Capítulo 1 de la DIA</p>															
<p>Depósito de material estéril</p>	<p>El material estéril extraído de los rajos será transportado mediante camiones y luego depositado en los botaderos BOMR, BONO y BOSE.</p> <p>Para el transporte de estéril se utilizarán las mismas maquinarias que se utilizan para la remoción de mineral desde los rajos. El material será descargado mediante volteo simple.</p> <p>El total del estéril removido desde los rajos hacia los botaderos se indica en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Capacidades de diseño de los botaderos de estéril del Proyecto</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Botadero</th> <th>Capacidad de Diseño Caso Base (Mt)</th> <th>Capacidad de Diseño Proyecto (Mt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BOMR</td> <td>302</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>BONO</td> <td>462</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>BOSE</td> <td>458</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1.222</td> <td>1.150</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 8 del Capítulo 1 de la DIA</p> <p>Más información en numeral 1.4.3 y 1.6.1.4 del Capítulo 1 de la DIA</p>	Botadero	Capacidad de Diseño Caso Base (Mt)	Capacidad de Diseño Proyecto (Mt)	BOMR	302	220	BONO	462	450	BOSE	458	480	Total	1.222	1.150
Botadero	Capacidad de Diseño Caso Base (Mt)	Capacidad de Diseño Proyecto (Mt)														
BOMR	302	220														
BONO	462	450														
BOSE	458	480														
Total	1.222	1.150														
<p>Depositación de ripios</p>	<p>Para el proceso final de lixiviación de óxidos es necesario el aumento de capacidad del actual botadero de ripios. El aumento de capacidad está contemplado en 34,8 Mt aproximadamente, lo cual asegura la capacidad de los ripios para la vida útil de la operación.</p> <p>Los ripios que no sean depositados en el actual botadero de ripios y su ampliación Este. El Proyecto considera una utilización progresiva de la actual pila estática de la faena minera, generando un nuevo botadero de ripios sobre dicha pila.</p> <p>El traslado y depositación sobre el actual botadero de ripios y su ampliación Este se</p>															



	<p>efectúa con correas, mientras que el traslado y depositación de ripios sobre la actual pila estática de la faena se efectuará a través de camiones.</p> <p>Más información en numeral 1.4.4 y 1.6.1.5 del Capítulo 1 de la DIA</p>
Depositación de stocks	<p>El proyecto contempla la operación de dos nuevos acopios de mineral denominados Stocks Cancha y Neumáticos, que consideran una capacidad total de 54 Mt.</p> <p>Más información en numeral 1.4.5 y 1.6.1.6 del Capítulo 1 de la DIA</p>
Ampliación de vida útil de Botaderos de Baja Ley - Dump Leach Norte y Dump Leach Sur	<p>El Proyecto incluye el reprocesamiento de minerales de baja ley disponibles en los depósitos de baja ley Dump Norte y Dump Sur, que en las actuales condiciones operacionales y económicas poseen factibilidad de procesarse en los depósitos de baja ley existentes de la faena minera.</p> <p>La cantidad de minerales de baja ley a procesar en cada Dump Leach (antes considerados ripios) es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dump Leach Norte: 21 Mt. ▪ Dump Leach Sur: 124 Mt. <p>El reprocesamiento de los Dump Leach Norte y Sur no implica la modificación de sus respectivos sistemas de captación y manejo de soluciones, ni tampoco la construcción de nuevas piscinas de proceso.</p> <p>Más información en numeral 1.4.5 y 1.6.1.7 del Capítulo 1 de la DIA</p>
Uso del Relleno Sanitario	<p>La ampliación del relleno sanitario de este Proyecto contempla el almacenamiento de residuos del tipo doméstico y asimilable (residuos industriales no peligrosos), sin ninguna capacidad de reutilización y que no posean valor comercial. Con lo anterior, el relleno sanitario de la faena minera Mantoverde cubrirá las necesidades operacionales de los siguientes proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto Desarrollo Mantoverde, hasta 2031. - Optimización Óxidos, hasta 2031. - Presente Proyecto, hasta fin de vida útil de faena minera <p>Más información en numeral 1.4.2 y 1.6.1.8 del Capítulo 1 de la DIA</p>
Flujos vehiculares a Puertos en Chañaral y Mejillones	<p>El Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV), aprobado por RCA N°16/2018, consideró el transporte de concentrado de cobre en camiones hasta el Puerto Barquito de Codelco, ubicado en la Región de Atacama, contemplando el uso de camiones convencionales de 25 toneladas de capacidad, encarpados, y un máximo de 38 viajes diarios. La producción de concentrado de cobre del PDMV se estimó en 270.000 toneladas por año. En el PDMV, el transporte terrestre hacia la Operación Mantoverde consideró dos alternativas: desde Caldera a través de la ruta 5, ruta C-261 y ruta C-225; y desde Chañaral a través de la ruta 5, ruta C-13 y ruta C-209.</p> <p>Mantoverde S.A. contempla modificar el transporte de concentrado de cobre, a través de reemplazar el uso de camiones convencionales encarpados, por el sistema de Rotainers (contenedores cerrados) que proporcionan una hermeticidad significativamente mayor y responde a los requerimientos normativos surgidos con posterioridad a la aprobación del PDMV (Ley N°21.425 de febrero de 2022, que entró en vigencia el 22 de septiembre de 2022).</p> <p>Sin embargo, el Puerto El Barquito de Codelco, ubicado en la Región de Atacama, no posee instalaciones para el manejo de Rotainers y no se prevé que contará con este sistema en el corto o mediano plazo. La alternativa que se visualiza en el mediano plazo es el puerto del Proyecto Santo Domingo, de Minera Santo Domingo SCM, aprobado en el SEIA mediante la Resolución Exenta N°119/2015 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama, y emplazado en la Región de Atacama. Este puerto no ha sido construido aún.</p> <p>Cabe señalar que Mantoverde S.A. y Minera Santo Domingo SCM se encuentran estableciendo vínculos para desarrollar conjuntamente sus proyectos, dado que ambas entidades pertenecen actualmente a la compañía Capstone Copper. En este contexto se ha plantado el uso del futuro puerto del Proyecto Santo Domingo por parte del PDMV, debido a que contará con sistemas para el manejo de Rotainers.</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

De acuerdo con lo anterior, Mantoverde S.A. presentó una consulta de pertinencia de ingreso al SEIA (resuelta mediante la Resolución Exenta N°202399101189 del SEA de la Región de Atacama) que contempló los siguientes aspectos:

- Reemplazar los camiones convencionales encarpados por una alternativa de Rotainers, que otorgan una hermeticidad mucho mayor en el transporte de concentrado de cobre;
- Incorporar temporalmente, por un período estimado de cinco años, los puertos de la zona de Mejillones habilitados para el manejo de Rotainers.

Dicho lo anterior, el Proyecto contempla lo siguiente:

- Mantener la solución de transporte de concentrado de cobre y cobalto hacia los puertos de la zona de Mejillones, por toda la vida útil del presente Proyecto
- Mantener la alternativa de transporte de concentrado de cobre y cobalto hacia el puerto del Proyecto Santo Domingo, cuando éste empiece a operar.
- Aumentar el flujo máximo de concentrado de cobre, de 38 veh/día a 60 veh/día.
- Incorporar un camión de concentrado de cobalto cada tres días, que también será transportado en Rotainers y hacia los puertos de la zona de Mejillones.

Los puertos que cuentan con instalaciones de recepción, manejo y carga a través de Rotainers en la zona de Mejillones, Región de Antofagasta, son el Puerto Angamos, de Compañía Portuaria Mejillones S.A., y el Terminal Graneles del Norte, de la empresa Terminal Graneles de Norte S.A.

Más información en numeral 1.4.10 del Capítulo 1 de la DIA

Transporte de concentrados de cobre y cobalto

Los transportes de concentrados se efectuarán por las Rutas C-225, C-209, C-203 (Ruta Las Ánimas), Ruta 5, B-400, Ruta 1 y B-262, evitando, de esta manera, la circulación por la localidad de El Salado y la Ruta C-13. En la Tabla 9 de la Adenda se muestran los flujos de concentrados de cobre y cobalto, del Caso Base y los que incorpora este Proyecto:

Flujos de camiones de cátodos y concentrados de faena minera Mantoverde

Tipo de viaje	Flujos vehiculares (diario - ida)			Destino
	Caso Base	Adicional Proyecto	Caso con Proyecto	
Camiones de Cátodos de Cobre	3	0	3	Puerto El Barquito en Chañaral
Camiones de Concentrado de Cobre	38	22	60	Puertos en Zona de Mejillones
Camiones de Concentrado de Cobalto	0	1 cada 3 días	1	

Tabla 9 adenda

Cabe indicar que los puertos que cuentan con instalaciones de recepción, manejo y carga, a través de rotainers en la zona de Mejillones, Región de Antofagasta, son el Puerto Angamos, de Compañía Portuaria Mejillones S.A., y el Terminal Graneles del Norte, de la empresa Terminal Graneles del Norte S.A. Las resoluciones que califican favorablemente los terminales portuarios mencionados en el párrafo anterior se muestran a continuación:

Resolución de Calificación Ambiental

RCA	Año	Proyecto	Empresa
RCA N°6299	2005	"Ampliación de las Instalaciones Portuarias de Puerto de Mejillones"	Compañía Portuaria Mejillones S.A.
RCA N°0369	2017	"Terminal de Graneles en Complejo Portuario Mejillones"	Terminal Graneles del Norte S.A.

Tabla 10 de la Adenda

Por otra parte, dependiendo de los flujos y compradores del puerto de embarque, se podrá destinar los rotainers, en otros destinos tales como Mercosur u otras instalaciones de almacenamiento, ubicados en sector La Negra. Cabe indicar que esto no requerirá de vías no analizadas, desde el punto de vista del análisis vial, en este Proyecto.

4.3.2.3 SUMINISTROS BÁSICOS

Agua industrial

El Proyecto "Desarrollo Mantoverde", contempla para la fase de operación como fuente de abastecimiento hídrico el uso de agua de mar desalada, con un caudal total de 1.368



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>m³/h, equivalente a 380 L/s. Esta disponibilidad hídrica se mantiene inalterada en el marco del presente Proyecto de Modificación y Optimización, sin requerir incrementos respecto del caudal previamente autorizado.</p> <p>La distribución del caudal aprobado considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 L/s destinados al procesamiento de óxidos, • 236 L/s al procesamiento de sulfuros, y • 44 L/s a usos auxiliares diversos. <p>En virtud de la optimización propuesta para el proceso de sulfuros, que implica un aumento en la tasa de procesamiento desde 33.000 t/día a 45.300 t/día promedio anual, se ha logrado mejorar significativamente la eficiencia hídrica del sistema, permitiendo una mayor recirculación interna y una reducción de los consumos asociados a usos auxiliares. De este modo, la operación ampliada se realizará con un consumo total estimado de agua fresca de 257 L/s (925 m³/h), lo que equivale a un consumo específico de 0,5 m³ por tonelada de mineral procesado.</p> <p>Este consumo de agua fresca se utilizará principalmente para reponer pérdidas inevitables asociadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaporación y humedad remanente en el tranque de relaves: 255 L/s (919 m³/h), • Humedad retenida en el concentrado comercializable: 1,4 L/s (5 m³/h). <p>Adicionalmente, el proceso contempla una recirculación interna de agua por un caudal total estimado de 873 L/s (3.146 m³/h), proveniente de las siguientes fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espesadores de concentrado: 26 L/s (94 m³/h), • Espesadores de relaves: 729 L/s (2.625 m³/h), • Tranque de relaves: 109 L/s (394 m³/h), • Etapa de filtración de concentrado: 9 L/s (33 m³/h). <p>En cuanto a los usos auxiliares, estos se han optimizado hasta alcanzar un requerimiento total de 23 L/s (83 m³/h), los cuales se destinarán principalmente al abastecimiento de agua potable (aproximadamente 3 L/s) y a sistemas de control de emisiones de material particulado, tales como humectación de caminos, operación de aspersores en equipos de chancado, y preparación de soluciones supresoras de polvo (como bischofita u otras de características equivalentes).</p> <p>Más información en el numeral 1.6.7.3 del Capítulo 1 de la Declaración de Impacto Ambiental y en el Anexo Z de la Adenda Complementaria.</p>
Agua potable	<p>El consumo de agua potable se estima en 1,8 m³ /día como máximo, considerando 150 L/persona - día</p> <p>Más información en numeral 1.6.7.2 del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Combustible y lubricantes	<p>Durante la fase de operación, se estima un aumento en el consumo de combustibles y lubricantes debido a la incorporación de camiones mineros adicionales, alcanzando 19.870 m³/año de combustible y 199 m³/año de lubricantes. Ambos insumos serán suministrados por proveedores externos debidamente autorizados, conforme a la normativa vigente, tal como se realiza actualmente.</p> <p>Más información en numeral 1.6.7.1 del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Explosivos	<p>El Proyecto contempla un aumento del 21,6% en el uso de explosivos para tronadura, pasando de 25.092 a 30.512 toneladas anuales de ANFO, en respuesta al incremento en la tasa de explotación de mineral. La preparación del explosivo se realizará en el polvorín existente y aprobado. Para evitar un aumento en la carga instantánea detonada, las tronaduras se ejecutarán con un mayor número de retardos.</p>
Maquinaria y transporte	<p>Durante la fase de operación del proyecto, se estima una demanda vehicular compuesta principalmente por camiones de transporte de concentrado, residuos peligrosos y cobalto, además de buses para traslado de personal. A continuación, se presenta el desglose del flujo vehicular proyectado para los años 2027 y 2032, considerando exclusivamente los viajes por caminos públicos.</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Tipo de Vehículo	Origen	Destino	Ruta	Adicional Viajes Por Día (Ida)	Viajes día (Ida - Vuelta)	Viajes Hora (Ida - Vuelta)
Camiones Residuos Peligrosos	Faena	Ruta 5 al norte	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 al norte	1	2	1
Camiones de Concentrado	Faena	Puerto de Angamos	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 - B-400 - Ruta 1 - exB-262	22	44	5
Camiones de Cobalto	Faena	Puerto de Angamos	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 - B-400 - Ruta 1 -ex B-262	1	2	1
Total General				24	48	7

Fuente: Tabla 132. Flujo de camiones – Fase de Operación Año 2027 y Año 2032 (ida y vuelta), Anexo K de la Adenda.

En cuanto al traslado de personal, se prevé un flujo diario de buses desde Chañaral a la faena, según lo indicado en la siguiente tabla:

Tipo de Vehículo	Origen	Destino	Ruta	Adicional Viajes por Día (Ida)	Viajes Día (Ida - Vuelta)	viajes hora (Ida - vuelta)
Bus	Chañaral	Faena	Ruta 5 - C-13 - C-209 - C-225	1	2	1
Total General				1	2	1

Fuente: Tabla 133. Flujo de buses – Fase de Operación Año 2027 y Año 2032 (ida y vuelta), Anexo K de la Adenda.

Respecto al impacto del proyecto en la red vial, la Tabla 127 del Estudio Vial muestra la comparación entre el caso base aprobado en la RCA N°16/2018 y la condición con proyecto. El incremento total se estima en 23 viajes adicionales por día (solo ida), siendo los camiones de concentrado el principal aporte a este aumento.

Tipo De Vehículo	Origen	Destino	Ruta	Viajes/día (Ida)		
				Caso Base (Operación PDMV)	Caso Con Proyecto	Adicional Proyecto
Camiones Residuos Peligrosos	Faena	Ruta 5 al norte	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 al norte	7	7,1	0,1
Camiones de Concentrado	Faena	Puerto de Angamos	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 - B-400 - Ruta 1 - ex B-262	38	60,0	22
Camiones de Cobalto	Faena	Puerto de Angamos	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 - B-400 - Ruta 1 - ex B-262	0	1,0	1
Bus	Chañaral	Faena	Ruta 5 - C-13 - C-209 - C-225	10,4	10,5	0,1
Total General				223	246	23

Fuente: Tabla 127. Viajes/día de la Fase Operación Año 2027 y Año 2032 (ida), Anexo K de la Adenda.

Este escenario de evaluación representa la condición más exigente de operación, considerando que todos los vehículos circularan simultáneamente durante la hora punta, lo cual, aunque improbable en la práctica, permite evaluar la capacidad de la infraestructura vial con un enfoque precautorio.

Otros insumos de proceso

Se muestran algunos insumos adicionales de operativos requeridos para el presente Proyecto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Insumo / Material	Requerimiento anual	
	Magnitud	Unidad
Energía	33	MW
Insumos generales procesos		
Combustible	19.870	m ³
Lubricantes	199	m ³
Neumáticos	135	Un
Insumos específicos - Planta de Sulfuros		
Bolas para molino SAG	2.843	Ton
Bolas para molino de bolas	1.928	Ton
Bolas para remolienda	43	Ton
Cal Viva	5.142	Ton
Colector Primario	129	Ton
Colector Secundario	129	Ton
Espumante	77	Ton
Floculante para concentrado	2	Ton
Floculante para relave	206	Ton
Insumos específicos - Planta de Cobalto		
Cal Viva	3.000	Ton
Colector	200	Ton
Espumante	20	Ton
Chatarra y/o polvo de fierro	12	Ton
Resina	0,2	Ton
Óxido de magnesio	1.500	Ton
Ácido sulfúrico	35.000	Ton
Sulfato de amonio	70	Ton
Sulfato potásico	15	Ton
Fosfato de amonio	25	Ton

Fuente: Tabla 31 de la DIA Capítulo 1

Más información en numeral 1.6.7.5 del Capítulo 1 de la DIA.

Productos generados

Concentrado de Cobre

El presente Proyecto contempla un aumento en la capacidad de producción de concentrado de cobre, pasando del rango aprobado de 270.000–320.000 toneladas anuales a un nuevo rango proyectado de 344.000–410.000 toneladas anuales. Este incremento productivo implica, entre otros aspectos, un aumento en el flujo de camiones durante la fase de operación, estimándose un total de 60 vehículos por día para el transporte de concentrado.

Como medida asociada a esta mayor capacidad, se proyecta la ampliación de la bodega de almacenamiento de concentrado de cobre, la cual corresponderá a un edificio cerrado diseñado para albergar 3.200 toneladas adicionales de material. En su interior, se utilizará un cargador frontal para realizar mezclas, mejorar la homogeneidad del producto y optimizar su distribución al momento del despacho.

Complementariamente, el Proyecto considera una optimización del plan de explotación y procesamiento del mineral sulfurado, sin modificar el volumen de reservas aprobadas (236 Mt), pero acortando en un año la vida útil total del proyecto, la cual finalizaría en 2039. Esta medida responde al desfase en la puesta en marcha del Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV), cuya operación comenzó con más de dos años de atraso respecto del calendario originalmente proyectado.

En este nuevo escenario, se establece el siguiente cronograma de producción y procesamiento de mineral sulfurado:

- Entre 2025 y 2026, el mineral sulfurado será procesado en la planta



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>concentradora existente, aprovechando las holguras operacionales, con un procesamiento promedio de 41.000 t/día (15 Mt/año), lo que representa un incremento del 15,2% respecto del caso base. Este período coincide con la fase de construcción de las nuevas instalaciones, por lo que el uso de estas holguras se enmarca en dicha etapa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre 2027 y 2037, se iniciará la fase de operación ampliada, con la puesta en marcha de las nuevas instalaciones. Durante este período, el procesamiento de mineral sulfurado se realizará a una tasa promedio de 43.300 t/día (16,3 Mt/año), lo que implica un aumento del 21,6% respecto del caso base. • Durante el año 2038, se contempla el procesamiento de 13 Mt de mineral sulfurado provenientes desde acopios o stocks, a una tasa promedio de 33.600 t/día. <p>En total, se estima que durante el período 2025–2037 se extraerán 215,5 Mt de mineral sulfurado, los que, sumados a lo ya extraído en el caso base, alcanzarán las 236 Mt aprobadas originalmente por la RCA N°16/2018.</p> <p><u>Cobalto</u></p> <p>El Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde” contempla la incorporación de una nueva línea de procesamiento para la recuperación de cobalto a partir de los relaves generados en la planta concentradora, aprovechando los contenidos de este metal presentes en el yacimiento, los cuales actualmente se pierden al ser dispuestos en el tranque de relaves.</p> <p>El proceso comienza con una nueva etapa de flotación de relaves, en la que se obtendrá un concentrado con contenido de cobalto, el cual será espesado y transferido a la línea de óxidos para su integración al circuito de lixiviación en pila dinámica, junto con el mineral de óxidos de cobre. En esta pila, se utilizarán tuberías de aireación para favorecer la actividad bacteriana que permite la biolixiviación conjunta de cobre y cobalto. La solución rica en cobre y cobalto (PLS) obtenida será enviada a la planta de extracción por solventes (SX) existente.</p> <p>En la planta SX, el cobre será removido mediante cementación con fierro, permitiendo que la solución restante, enriquecida en cobalto, sea tratada a través de un proceso de intercambio iónico, que extraerá selectivamente este elemento. Posteriormente, el cobalto será recuperado como hidróxido, mediante precipitación con óxido de magnesio, o bien mediante electro-obtención para producir cátodos de cobalto.</p> <p>El proceso proyecta una producción promedio de 2.000 toneladas anuales de cobalto, ya sea en forma de hidróxido o cátodos, sin generar un consumo adicional de agua ni efluentes, ya que las soluciones empobrecidas se recircularán a los procesos existentes de la línea de óxidos.</p> <p>Adicionalmente, se generará un nuevo flujo logístico asociado al transporte del concentrado de cobalto, con una frecuencia estimada de un camión cada tres días, que se integrará al sistema de transporte ya existente hacia los puertos de la zona de Mejillones. Las nuevas instalaciones para este proceso estarán ubicadas dentro del área industrial de Mantoverde, aledañas a las actuales instalaciones de óxidos y sulfuros, y comprenderán: una planta de flotación y espesamiento, piscinas de proceso, cancha de inoculación bacteriana, tuberías de aireación y sopladores para la pila dinámica, planta de extracción y recuperación de cobalto, estanques de solución, y áreas de almacenamiento de concentrado. En total, estas instalaciones ocuparán una superficie aproximada de 5,28 hectáreas.</p>
Recursos naturales renovables	<p><u>Pérdida de individuos de la especie <i>Eriosyce rodentiophila</i></u></p> <p>Durante la fase de operación del Proyecto se efectuarán el rescate y la relocalización de la especie <i>Eriosyce rodentiophila</i>. Este rescate se efectuará en las áreas que sean intervenidas por el Proyecto y se realizará el trasplante mediante su relocalización en áreas con similares condiciones de hábitat respecto a su lugar de origen.</p> <p>En el Anexo X de la Adenda Complementaria se muestra el Compromiso Ambiental Voluntario de Rescate y relocalización de <i>Eriosyce rodentiophila</i> y en el Anexo U de la Adenda Complementaria se muestra el Protocolo para Rescate y Relocalización.</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Emisiones
efluentes

y

Emisiones a la atmósfera

Material Particulado y gases

En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrollan los inventarios de emisiones de material particulado y gases de las fases de operación del Proyecto.

Para efectos de modelación, se plantea un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total mina del año 2027, además de las distancias de transporte de mayor longitud. Dicho escenario presenta las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación con las emisiones de la fase de construcción.

A continuación, se presenta el resumen de la estimación de emisiones atmosféricas para cada una de las actividades consideradas durante las fases de operación del Proyecto.

Emisiones atmosféricas – Fase de operación

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Perforación	1,4	9,4	31,4					
Tronadura	0,02	0,4	0,7					
Excavación	137,3	301,2	1.308,0					
Transferencia (Carga y descarga)	32,5	214,5	453,5					
Transito no pavimentado privado	441,8	4.418,3	16.773,8					
Camión carga abierta	2,4	9,2	25,7					
Combustión de Fuentes Móviles	9,6	9,6	-	46,1	225,3	0,2	0,06	11,8
Combustión Maquinaria	3,6	3,6	-	93,5	133,9	0,3	0,07	6,3
Erosión Pilas	0,004	0,03	0,05					
Chancador primario	1,8	9,9	99,1					
Chancador secundario	4,6	24,8	297,3					
Chancador terciario	7,3	39,6	693,6					
Harnero primario	0,4	6,1	18,2					
Harnero secundario	3,4	18,2	29,7					
Transito Pavimentado	27,5	113,6	591,9					
Total	673,8	5.178,5	20.322,9	139,5	359,2	0,4	0,1	18,1

Fuente: Tabla 19 del Anexo B de la Adenda Complementaria

En el Anexo V de la Adenda Complementaria se presenta el Plan de Seguimiento de Calidad del Aire, donde se indica que, durante la fase de operación, se contempla la implementación de un programa de control de emisiones de material particulado en caminos interiores no pavimentados, priorizando la aplicación de cloruro de magnesio hexahidratado (bischofita) en un 90% de la superficie, y humectación con agua en el 10% restante. La bischofita se aplicará con una dosificación mínima de 0,21 kg/m² de forma semanal, generando una capa superficial higroscópica que retiene la humedad y reduce la reemisión de polvo. Esta técnica presenta una eficiencia de abatimiento de hasta un 85%, dependiendo de las condiciones de tráfico y clima. En paralelo, la humectación se realizará al menos tres veces al día, con una dosis de 1 L/m² por aplicación, alcanzando una eficiencia de abatimiento estimada del 50%. Estas medidas buscan mantener las concentraciones de MP10 bajo los límites establecidos por el D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

No obstante, de acuerdo con lo establecido en el Ord. N°03693 de fecha 12 de junio de 2025, de la Subsecretaría de Medio Ambiente, el Titular deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada.

Lo anterior, se hace presente en el Anexo B de la Adenda Complementaria.

Gases de efecto invernadero, forzantes climáticos de vida corta

Respecto a los gases de efecto invernadero y forzantes climático, en el inventario de emisiones y modelo de dispersión presentado en el Anexo B de la Adenda Complementaria se muestra la cuantificación de material particulado y gases para la fase de operación. Específicamente, en términos de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corte, se incluye CO, NOx, SO2, NH3, COV, CO2, CH4, N2O y BC.

Emisiones líquidas - Aguas servidas

Durante la fase de operación, se estima una generación de aguas servidas de aproximadamente 1,4 m³/día, considerando un consumo de 120 litros por persona por día, lo que corresponde al 80% del consumo de agua potable proyectado. Estas aguas serán gestionadas mediante baños químicos en los frentes de trabajo y a través del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas existente en los campamentos e instalaciones sanitarias del complejo Mantoverde. La dotación requerida por el proyecto es marginal respecto a la capacidad instalada, por lo que no se prevén modificaciones a las autorizaciones sanitarias vigentes. Las Resoluciones Sanitarias correspondientes al proyecto y a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) existente se incluyen en el Anexo B de esta Declaración de Impacto Ambiental.

Ruido

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de predicción de ruido para cada receptor, y se aplica la evaluación normativa según el criterio normativo que corresponda.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°2 fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Nivel de Ruido Proyectado (Diurno)	Nivel de Ruido Proyectado (Nocturno)	Unidad	Nivel Máximo DIA	Nivel Máximo NOCHE	Cumple
H-1	3,2	3,2	dB(A)	60	45	SI
H-2	<1	<1		60	45	SI
H-3	<1	<1		60	45	SI
H-4	<1	<1		60	45	SI
H-5	<1	<1		70	70	SI
H-6	<1	<1		70	70	SI

Fuente: Tabla 32 del Anexo F de la Adenda

Al igual que en la fase de construcción del Proyecto, se espera que los niveles de ruido emitidos en fase de operación sean imperceptibles a los receptores Humanos.

En la siguiente tabla se muestran los resultados y la evaluación de los niveles de ruido para el Escenario N°3 Tránsito vehicular en fase de operación, considerando los receptores de clasificación Humano.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°3 Tránsito vehicular en fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Exposición Existente Ldn dB(A)	Ldn con Proyecto	Unidad	Incremento	Cumple
H-1	38	38	dB(A)	0	SI
H-2	2	2		0	SI
H-3	1	1		0	SI



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

H-4	11	11	0	SI
H-5	47	47	0	SI
H-6	57	57	0	SI

Fuente: Tabla 34 del Anexo F de la Adenda

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la modelación de niveles de ruido proyectado en aquellos puntos receptores que se ubican cercanos a los rajos del Proyecto Fase de Operación.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°4 Tronaduras en fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Exposición Existente Ldn dB(A)	Unidad	Límite de Nivel de Sobrepresión por Tronaduras Lp (dB(A))	Cumple
H-1	22	dB(A)	115	SI
H-2	10		115	SI
H-3	7		115	SI
H-4	7		115	SI

Fuente: Tabla 34 del Anexo F de la Adenda

Se considero la distancia desde el perímetro del rajo más cercano al receptor, para estimar el nivel de sobrepresión, lo que corresponde a un escenario conservador. El receptor más cercano al proyecto corresponde a la localidad de El Salado, receptor ubicado a 10.844 metros, con un nivel de sobrepresión de 22 dB(A).

Considerando que este receptor cumple con la normativa establecida para ruido por tronaduras, los receptores H-5 y H-6 no han sido evaluados dada su gran distancia del proyecto. Más información en Anexo F de la Adenda.

Vibraciones

Escenario N°6. Vibraciones en la fase de Operación – Tránsito Vehicular

Durante la operación del Proyecto, se considera la generación de vibraciones asociadas al tránsito de camiones pesados. Según el criterio Caltrans, las vibraciones comienzan a ser perceptibles por la población a una velocidad peak de partícula (PPV) de 2 mm/s. Este valor se alcanza a una distancia de aproximadamente 5 metros desde la fuente emisora.

Todos los receptores evaluados se ubican a más de 5 metros de caminos o autopistas, por lo que se descarta superación del umbral de 2 mm/s en cualquiera de ellos. Por tanto, el proyecto cumple con el criterio de vibración definido por Caltrans para tránsito vehicular en operación.

Escenario N°7. Vibraciones en la fase de Operación – Tronaduras

Para la estimación de vibraciones por tronaduras se consideró una carga máxima de 420 kg por voladura en los rajos del Proyecto. Se aplican dos criterios:

- Confort Humano: límite de 5 mm/s
- Daño Estructural: límite de 19,05 mm/s

Resultados PPV por tronadura en puntos receptores Humanos - Confort Humano.

Receptor	Distancia al rajo (m)	PPV (mm/s)	Límite PPV (mm/s)	Cumple
H-1	10.844	0,05	5	SI
H-2	28.744	0,0105	5	SI
H-3	35.737	0,0074	5	SI
H-4	36.346	0,0072	5	SI

Fuente: Tabla 39 del Anexo F de la Adenda

Resultados PPV por tronadura en puntos receptores Humanos – Daño Estructural.

Receptor	Distancia al rajo (m)	PPV (mm/s)	Límite PPV (mm/s)	Cumple
----------	-----------------------	------------	-------------------	--------



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

H-1	10.844	0,05	19,05	SI
H-2	28.744	0,0105	19,05	SI
H-3	35.737	0,0074	19,05	SI
H-4	36.346	0,0072	19,05	SI

Fuente: Tabla 40 del Anexo F de la Adenda

De acuerdo con las estimaciones, las vibraciones por tronaduras no superan los límites establecidos ni para confort humano ni para daño estructural. El PPV máximo registrado es 0,05 mm/s, valor ampliamente inferior a los umbrales normativos. Más información en Anexo F de la Adenda.

Lumínicas

Las luminarias del Proyecto cumplirán con la normativa vigente.

Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

Residuos no peligrosos

Residuos sólidos domiciliarios

Corresponden a residuos generados en áreas comunes de la faena minera, como campamentos, casinos, oficinas y zonas de descanso. Estos residuos serán manejados en contenedores herméticos, cerrados, debidamente señalizados y ubicados en puntos estratégicos. El retiro será realizado de forma periódica por personal autorizado, siendo posteriormente transportados y dispuestos en el relleno sanitario autorizado de Operación Mantoverde.

Residuos industriales no peligrosos

Incluyen plásticos sin valor comercial, embalajes, elementos de protección personal (EPP) en desuso, metales ferrosos y no ferrosos, y restos de HDPE, generados principalmente en frentes de trabajo. La estimación de generación es de 1,1 toneladas por mes. Estos residuos serán dispuestos en contenedores con base sólida, ubicados en las distintas áreas de generación. Posteriormente, serán transportados en camiones a los patios de almacenamiento autorizados de Mantoverde. Desde ahí, serán enviados a una instalación de disposición final autorizada fuera del área de faena. Se mantendrá un registro de generación, transporte y destino final de los residuos.

Ripios mineros

Ripios de pila dinámica, aproximadamente 34.800 kt, dispuestos en el botadero de ripios autorizado y aprobado para la faena, cumpliendo con las condiciones ambientales requeridas.

Residuos mineros masivos

Estéril generado (936.130 kt) procedente de rajos, dispuesto en depósitos de estéril aprobados para la operación, conforme a la normativa vigente.

Residuos peligrosos

En operación, se utilizarán diversas sustancias peligrosas (ácido sulfúrico, reactivos inflamables y tóxicos, entre otros), lo que dará origen a residuos tales como aceites y lubricantes usados, envases contaminados y baterías. Se estima una generación de aproximadamente 0,6 toneladas mensuales. Estos residuos serán retirados desde los frentes de trabajo y almacenados temporalmente en patios autorizados de Mantoverde, para luego ser dispuestos en sitios externos autorizados conforme a la normativa vigente.

Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Combustible

Durante la fase de operación, el consumo de combustible aumentará en 19.870 m³/año debido a la incorporación de camiones mineros adicionales, mientras que el consumo de lubricantes se incrementará en aproximadamente 199 m³/año. Ambos insumos serán suministrados por proveedores externos con las autorizaciones normativas vigentes, sin necesidad de modificar las instalaciones internas de almacenamiento y distribución actuales. Más información en numeral 1.7.7.1 del Capítulo 1 de la DIA.

Explosivos

El proyecto contempla un aumento del 21,6% en el uso de explosivos para tronadura



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	respecto al caso base, incrementando el consumo anual de ANFO de 25.092 a 30.512 toneladas. La preparación de los explosivos se realizará en el polvorín existente y aprobado. Para controlar el impacto, las tronaduras en los rajos aumentarán la cantidad de retardos, evitando así un incremento en la cantidad instantánea de explosivos detonados.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4.5 del ICE
4.3.3. FASE DE CIERRE	
4.3.3.1 PARTES, OBRAS Y ACCIONES	
Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura	<p>Se considera realizar un desmantelamiento de todos los equipos, cableados, estructuras metálicas, techumbres y demás elementos complementarios. Esta actividad se llevará a cabo previa desenergización completa de las áreas de trabajo, asegurando las condiciones de seguridad para los operarios.</p> <p>Todo el material retirado será trasladado a un área de acopio temporal, donde se clasificará de acuerdo a su tipo y condición, para su posterior traslado a destino final. En la medida de lo posible se priorizará el reúso y reciclaje de las partes o componentes desmanteladas, que se encuentran en condiciones óptimas. Aquellas líneas eléctricas o ductos que se encuentren enterrados, se dejarán in situ. Los estanques ubicados sobre la superficie serán limpiados y después desinstalados.</p> <p>Para los elementos de hormigón que se encuentren enterrados, estos serán dejados in situ, cubriéndolos con una capa de material inerte de 0,5 metros de espesor. Dicho material será adquirido únicamente de fuentes autorizadas y su calidad será verificada mediante la documentación ambiental pertinente. Antes de la aplicación de la cobertura, se retirarán los materiales sueltos o contaminados presentes en la superficie y se realizará una compactación inicial del terreno base, para garantizar la estabilidad del relleno. La cobertura se aplicará empleando maquinaria adecuada, evitando una sobre compactación del terreno.</p> <p>La anterior descripción se realizará en las siguientes instalaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampliación Planta Concentradora - Planta Cobalto - Dump Leach Norte - Dump Leach Sur - Ampliación de Campamento - Relleno Sanitario - Reservorio de Agua Fresca - Obra de protección de Stock Sulfuros Norte <p>Se considera la aplicación de indicadores cuantificables para llevar a cabo la correcta ejecución de la medida de cierre asociada a Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad, a continuación, se presentan dichos indicadores:</p> <p><i>Espesor de cobertura de material inerte:</i> Con el objetivo de verificar que la capa de material inerte tenga un espesor de 0,5 metros ($\pm 0,05$ m), se realizarán mediciones sistemáticas en campo. Durante la fase de cierre se diseñará un plan de muestreo sistemático, en el cual se establecerá una red de puntos de control, para luego registrar las mediciones por punto. En el caso de que se detecten valores menores al umbral mínimo (0,45 m), se procederá a rellenar y compactar nuevamente el sector.</p> <p><i>Pendientes finales:</i> Se comprobará que las pendientes resultantes no difieran en más de $\pm 10\%$ de las pendientes naturales previas a la intervención por las obras del Proyecto.</p> <p><i>Caracterización química del material inerte:</i> Confirmación mediante análisis que el material sea químicamente inerte y no altere las propiedades del suelo circundante.</p>



	<p>Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con el Desmontaje y Desmantelamiento de las instalaciones, este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.</p> <p><u>Ampliación de tasa de producción de sulfuros y Producción de cobalto</u> Desenergización de los equipos asociados a la ampliación de la planta concentradora de sulfuros y la planta concentradora de cobalto. El último embarque de concentrado de cobre y cobalto en los puertos de la zona de Mejillones está previsto para el año 2039.</p> <p><u>Ampliación botaderos de estériles, botaderos de ripios y Ampliación de Vida Útil de Depósitos de Baja Ley Dump Leach Sur y Dump Leach Norte</u> Inicio de la construcción del pretil perimetral, cierre de caminos de acceso a los botaderos de estériles y ripios, y término del cierre de las piscinas de emergencia.</p> <p><u>Stocks Cancha y Neumáticos</u> Inicio y término del perfilamiento de la superficie en los sectores de almacenamiento de stocks y neumáticos.</p> <p><u>Ampliación Campamento de Operaciones</u> Término del uso de los nuevos módulos de alojamiento del campamento de operaciones y ejecución de limpieza general en el sector donde se ubicó la ampliación.</p> <p><u>Canales de Contorno y Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</u> Última inspección visual y limpieza de los canales de contorno para asegurar su funcionamiento durante la fase de cierre.</p> <p><u>Ampliación Relleno Sanitario</u> Inicio del desmantelamiento de las instalaciones del relleno sanitario y comienzo del monitoreo de acuerdo con el Artículo 55 del D.S. N°189/2005 del Ministerio de Salud.</p> <p><u>Reservorio de agua fresca</u> Secado de humedad remanente y limpieza general del sector donde se ubicó el reservorio.</p> <p><u>Señalética</u> Instalación de señales de advertencia en sectores que mantengan riesgos residuales, como diferencias de nivel. Se utilizarán letreros fabricados con materiales resistentes para asegurar su función de advertencia a largo plazo.</p>
Restauración de Geoforma y Vegetación	<p>Luego del desmantelamiento se considera un perfilado de la superficie, el cual restituirá el estado de la zona a condiciones similares a lo encontrado previo a la fase de construcción. Las fundaciones que no se remuevan serán cubiertas con material estéril. Las excavaciones remanentes serán rellenadas con material de la zona hasta una profundidad tal que minimice el riesgo para el personal de trabajo durante el cierre y el post-cierre. Los caminos interiores que no se utilicen en el post-cierre serán perfilados.</p> <p>Con el fin de lograr una restauración efectiva de la geoforma, se considera implementar la revegetación de la superficie, considerando los espacios de oficinas y campamentos del presente Proyecto, el Programa de Trabajo para la restauración de la Geoforma se adjunta en el Anexo F de la presente Adenda Complementaria.</p> <p>En dicho programa de trabajo se considera inicialmente la preparación del suelo mediante la descompactación con Ripper (0,3 m), nivelación de pendientes (<5%) e incorporación de suelo vegetal y enriquecido con 10 g de fertilizante NP y 5 g de gel hidratante por hoyo de plantación.</p> <p>Luego se propone la plantación de las especies <i>Atriplex desertícola</i> y <i>Skytanthus acutus</i> Sin embargo, dado que la ejecución del cierre está prevista para 2040, se planifica efectuar una nueva línea base de flora inmediatamente antes de iniciar las labores, de modo de contrastar la composición y abundancia vegetal vigentes, evaluar posibles cambios climáticos o la aparición de especies invasoras, y ajustar la selección y protocolos de plantación a las condiciones ambientales reales de ese momento. De este modo, se garantiza que la restauración ecológica mantenga su eficacia y sostenibilidad a largo plazo.</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

De acuerdo a las instalaciones consideradas, la revegetación será aplicada a un área de 2,01 hectáreas, para esto se ha definido una densidad inicial de plantación de 3000 plantas por hectárea, equivalentes a un total de 6.030 ejemplares, aproximadamente. De este conjunto de ejemplares, un 60% corresponde a la especie *Atriplex deserticola*, mientras que un 40% a la especie *Skytanthus acutus*.

Para resguardar el área donde se realizará la revegetación, y prevenir el ingreso de personas, fauna o vehículos, se implementará un cierre perimetral tipo cerco, el cual está compuesto por elementos de bajo impacto y fácil instalación, permitiendo delimitar y proteger la zona intervenida durante el proceso de establecimiento de la cobertura vegetal.

La anterior descripción se realizará en las siguientes instalaciones:

- Ampliación Planta Concentradora
- Planta de Cobalto (instalaciones no remanentes)
- Ampliación de Campamento

Se contempla establecer indicadores de cumplimiento para las actividades propuestas. En primera instancia se considera el seguimiento de la superficie intervenida y la evolución de la cobertura vegetal, estableciéndose los siguientes indicadores:

Superficie revegetada (ha): Área total revegetada, esto permite verificar si se cumplió con la superficie establecida en el programa.

Porcentaje de cobertura vegetal: Se considera el registro de la plantación cada 6 meses, evaluándolo de manera anual este porcentaje de cobertura.

Con el objetivo de asegurar el prendimiento y normal desarrollo de los ejemplares involucrados, se contemplan los siguientes indicadores:

Seguimiento: Se realizarán observaciones por un período de 5 años. Específicamente, el seguimiento será de carácter semestral durante los 3 primeros años desde la fecha de trasplante y de manera anual los 2 años siguientes. Durante el seguimiento se hará una recopilación de registro fotográfico y reponiendo los ejemplares que presenten síntomas de mortalidad.

Tasa de sobrevivencia de las plantas: Se registrará el porcentaje de ejemplares que sobreviven al año, diferenciando el seguimiento por especie.

Verificación del desarrollo general: Se evaluará el desarrollo de los ejemplares, su enraizamiento de los individuos estado sanitario de los ejemplares, indicando las medidas correctivas necesarias.

Como parte de los indicadores cuantificables también se consideran los siguientes:

Seguimiento de parámetros físicos: Confirmación de estructura, textura y compactación del suelo similares al estado previo.

Seguimiento de parámetros químicos: Monitoreo de pH y contenido de materia orgánica para verificar condiciones similares a las originales.

Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con la restauración de la geoforma, este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.

En el Anexo F de la Adenda Complementaria se presenta el Programa de Trabajo para la restauración de la geoforma.

También, se implementará un perfilado superficial del terreno destinado a restituir condiciones geomorfológicas similares a las existentes previo a la fase de construcción, considerando como línea base la caracterización inicial del emplazamiento. Las fundaciones no removidas serán cubiertas con una capa de material estéril de al menos 0,5 m de espesor, cuya calidad será verificada mediante documentación ambiental. Excavaciones remanentes serán rellenadas con material local, buscando restablecer la estabilidad física del terreno y minimizar riesgos post-cierre.



	<p>Adicionalmente, se ejecutará un programa de revegetación en sectores intervenidos como campamentos y oficinas, cubriendo 2,01 ha, con una densidad inicial de 3.000 plantas/ha (60% <i>Atriplex deserticola</i>, 40% <i>Skytanthus acutus</i>). Se considera descompactación con Ripper a 0,3 m, incorporación de suelo vegetal enriquecido, y monitoreo semestral durante 3 años y anual por 2 años adicionales. Indicadores cuantificables incluyen superficie revegetada, porcentaje de cobertura vegetal, tasa de sobrevivencia, y seguimiento de parámetros físico-químicos del suelo (textura, compactación, pH y materia orgánica).</p> <p>* La cobertura de vegetación sobre el suelo presenta una condición o exigencia contemplado en el considerando 8 de la RCA, punto 8.1</p>
<p>Prevención de futuras emisiones</p>	<p>Durante la fase de cierre se identificarán las áreas potencialmente contaminadas por hidrocarburos u otras sustancias peligrosas, según la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”. Se delimitarán los sitios, se determinará profundidad y extensión de la contaminación, y se excavarán los volúmenes comprometidos. El suelo contaminado será dispuesto en sitios autorizados, y las excavaciones serán rellenadas con material inerte, restaurando el perfil del terreno. Los indicadores cuantificables considerados incluyen: registro sistemático de muestreos (suelo, agua, sedimentos, aire intersticial), concentraciones de metales pesados y de hidrocarburos totales, pH del suelo, tasa de infiltración y densidad aparente. Se mantendrá un registro interno disponible para fiscalización.</p> <p><u>Manejo de Suelos Contaminados</u></p> <p>Durante la fase de cierre se identificarán aquellos sectores que presenten evidencia de contaminación por combustible, lubricantes u otras sustancias químicas. Se determinará la profundidad del derrame y su extensión, a fin de calcular el volumen de material a remover. Cada lugar será excavado y rellenado con material inerte, reponiendo el perfil original del suelo. El producto de la excavación será trasladado a un lugar autorizado para recibir este tipo de residuos.</p> <p>La ejecución de esta medida se regirá por lineamientos de la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”. El proceso se conforma de tres fases, las cuales en primera instancia se encuentran orientadas a confirmar la existencia de contaminantes y evaluar el riesgo que estos representan. La primera fase es identificar y jerarquizar la gestión del riesgo de suelos con potencial presencia de contaminantes, esto se realizará a través de un levantamiento de antecedentes y aplicación de criterios técnicos para identificar los sitios potencialmente contaminados, en función del uso de suelo, presencia de cuerpos de agua, ecosistemas sensibles, entre otros.</p> <p>Luego se realizará una evaluación preliminar del sitio, mediante recopilación de antecedentes históricos, se caracterizará el medio físico y se definen los contaminantes potenciales. A través de muestreos exploratorios en matrices como suelo, agua, sedimentos y aire intersticial, se analizan concentraciones de contaminantes, las cuales se comparan con valores de referencia nacionales e internacionales. Si hay evidencia suficiente, se realiza una investigación confirmatoria y se determina si el suelo presenta una contaminación significativa.</p> <p>Si el sitio es confirmado como contaminado, se desarrolla una evaluación de riesgo y un plan de acción que incluya medidas de remediación y control, las cuales aseguran que las concentraciones de contaminantes se reduzcan por debajo de los umbrales aceptables.</p> <p>Durante la fase de cierre se identificarán aquellos sectores que presenten evidencia de contaminación por combustible, lubricantes u otras sustancias químicas.</p> <p>A continuación, se presentan los indicadores cuantificables para el manejo de suelos contaminados:</p> <p><i>Registro de los muestreos exploratorios:</i> Se considera mantener registro del muestro exploratorios en matrices como suelo, agua, sedimentos y aire intersticial, lo cual dará como resultado las concentraciones de los contaminantes en el suelo.</p> <p><i>Concentración de metales pesados:</i> Se realizarán tomas de muestras del suelo para medir la presencia de elementos tóxicos en el suelo, dichas muestras serán analizadas en laboratorio.</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p><i>Concentración de hidrocarburos totales:</i> Se medirá la contaminación derivada de combustibles, lubricantes y solventes, a través de un muestreo del suelo con un pretratamiento (extracción con disolvente).</p> <p><i>Ph del suelo:</i> Se medirá la alcalinidad del suelo, la cual influye en la movilidad de los contaminantes.</p> <p><i>Tasa de infiltración:</i> Se considera realizar pruebas de infiltración para evaluar si la tasa de infiltración se encuentra estable.</p> <p><i>Densidad aparente:</i> Se analizará el grado de compactación del suelo.</p> <p>Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con la restauración de la geoforma, este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.</p>						
Mantenimiento, conservación y supervisión	Las edificaciones y estructuras del proyecto serán demolidas o desmanteladas en la fase de cierre, por lo que no requerirán mantenimiento en post-cierre. Sin embargo, Mantoverde continuará con las actividades generales de mantenimiento y monitoreo aprobadas para el resto de las instalaciones de la faena minera.						
4.3.3.2 SUMINISTROS BÁSICOS							
Agua industrial	<p>El consumo de agua industrial para la construcción se estima en aproximadamente 85 m³/día (equivalente a un caudal promedio de 1 L/s) y será utilizada principalmente en la humectación de caminos y frentes de trabajo. El agua se obtendrá desde la planta desalinizadora existente, de Mantoverde S.A., aprobada ambientalmente por Resolución Exenta N°088/2011.</p> <p>Por otra parte, el agua necesaria para la fase de cierre provendrá del actual flujo producido por la planta desalinizadora existente, no siendo necesario aumentar el actual caudal.</p> <p>Más información en numeral 1.7.5 del Capítulo 1 de la DIA.</p>						
Agua potable	<p>El consumo de agua potable se estima en 31,6 m³/día como promedio y en 45,7 m³/día como máximo, considerando 150 L/persona-día. Se utilizarán plantas de agua potable existentes y aprobadas, cuyas resoluciones sanitarias se muestran en el Anexo B de la DIA.</p> <p>Más información en numeral 1.7.5 del Capítulo 1 de la DIA.</p>						
Energía eléctrica	<p>Por otro lado, para la fase de cierre, el suministro de energía eléctrica será realizado a través de grupos electrógenos para actividades de desmantelamiento de las instalaciones. En la siguiente tabla se detalla la cantidad y potencia del Grupo electrógeno en ambas fases del Proyecto.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Cantidad</th> <th>Potencia (Kw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grupos Electrógenos</td> <td>2</td> <td>71</td> </tr> </tbody> </table> <p>Más información Capítulo 1 de la DIA.</p>	Equipo	Cantidad	Potencia (Kw)	Grupos Electrógenos	2	71
Equipo	Cantidad	Potencia (Kw)					
Grupos Electrógenos	2	71					
Maquinaria y transporte	<p>Durante la fase de cierre del Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”, proyectada para el año 2049, se evaluó la demanda vehicular generada tanto en el Caso Base como en el escenario con el Proyecto ajustado. La diferencia entre ambos escenarios corresponde al flujo adicional estimado que se incorporará por efecto del proyecto.</p> <p>Para los camiones, se calcularon los viajes de ida y vuelta a partir de los viajes horarios (solo ida) entregados por el Titular del Proyecto, considerando una jornada laboral de 10 horas. Se presentan únicamente los viajes asociados a tránsito por caminos públicos, excluyendo los desplazamientos por caminos internos.</p>						



Tipo De Vehículo	Origen	Destino	Ruta	Viajes/día (Ida)		
				Caso Base (Operación PDMV)	Caso Con Proyecto	Adicional Proyecto
Vehículos livianos (autos, taxis, camionetas)	Chañaral	Faena	Ruta 5 - C-13 - C-209 - C-225	15	18	3
Camiones de residuos (peligrosos y no peligrosos)	Faena	Ruta 5 al norte	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 al norte	3	4	1
Camiones de insumos y materiales	Chañaral	Faena	Ruta 5 - C-13 - C-209 - C-225	11	13	2
Total General				43	35	6

Fuente: Tabla 128. Viajes/día de la Fase Cierre Año 2049 (ida), Anexo K de la Adenda.

El flujo vehicular total se traduce en viajes diarios de ida y vuelta, con valores redondeados al número entero superior para asegurar la capacidad de la infraestructura vial.

Tipo de Vehículo	Origen	Destino	Ruta	Adicional Viajes Por Día (Ida)	Viajes día (Ida - Vuelta)	Viajes Hora (Ida - Vuelta)
Camiones Residuos Peligrosos y No Peligrosos	Faena	Ruta 5 al norte	C-225 - C-209 - C-13 - Ruta 5 al norte	1	2	1
Camiones de Insumos y Materiales	Chañaral	Faena	Ruta 5 - C-13 - C-209 - C-225	2	4	1
Total General				3	6	2

Fuente: Tabla 135. Flujo de camiones – Fase de Cierre Año 2049 (ida y vuelta), Anexo K de la Adenda.

Asimismo, el flujo de vehículos livianos se calcula considerando que cada vehículo realiza un viaje de ida y otro de vuelta en la jornada laboral, reflejando la movilidad diaria de personal.

Tipo de Vehículo	Origen	Destino	Ruta	Adicional Viajes por Día (Ida)	Viajes Día (Ida - Vuelta)	viajes hora (ida - vuelta)
Vehículos livianos (autos, taxis, camionetas)	Chañaral	Faena	Ruta 5 - C-13 - C-209 - C-225	3	6	3
Total General				3	6	3

Fuente: Tabla 136. Flujo de vehículos livianos – Fase de Cierre Año 2049 (ida y vuelta), Anexo K de la Adenda.

Esta información representa un escenario conservador, asumiendo que todo el flujo vehicular circula simultáneamente en las horas punta, lo cual permite garantizar la capacidad vial para la fase de cierre.

Emissiones efluentes

y

Emissiones a la atmósfera

Material Particulado y gases

En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrollan los inventarios de emisiones de material particulado y gases de las fases de operación del Proyecto.

Para efectos de modelación, se plantea un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total mina del año 2027, además de las distancias de transporte de mayor longitud. Dicho escenario presenta las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación con las emisiones de la fase de construcción.

A continuación, se presenta el resumen de la estimación de emisiones atmosféricas para cada una de las actividades consideradas durante las fases de cierre del Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Emisiones atmosféricas – Fase de cierre

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Excavación	4,2	8,1	40,2					
Transferencia (Carga y descarga)	0,1	0,9	1,9					
compactación	1,2	2,3	11,5					
Transito no pavimentado privado	2,7	27,4	103,8					
Camión carga abierta	0,01	0,02	0,1					
Combustión de Fuentes Móviles	0,1	0,1	-	0,5	2,9	0,002	0,001	0,1
Combustión Maquinaria	2,3	2,3	-	24,4	46,6	0,1	0,02	3,1
Grupo electrógeno	0,2	0,2		0,7	3,2	0,2		0,3
Erosión Pilas	0,003	0,02	0,04					
Total	10,9	41,4	157,5	25,6	52,6	0,3	0,02	3,5

Fuente: Tabla 22 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Durante la fase de cierre, se aplicarán medidas de control de emisiones en los caminos internos no pavimentados mediante el uso de bischofita (85% de la superficie) y humectación con agua (15%). La superficie total intervenida será de 423.018 m², de los cuales 379.351 m² se tratarán con bischofita y 43.667 m² con agua, correspondiente a 10,6 km de caminos, incluidos 2,18 km sujetos sólo a humectación en tramos de bajada con alta pendiente.

La frecuencia de aplicación será semanal para la bischofita (dosificación $\geq 0,21$ kg/m²) y al menos tres veces diarias para la humectación (dosificación ≥ 1 L/m²). Estas acciones permiten alcanzar una eficiencia de abatimiento del 85% para bischofita y $\geq 50\%$ para humectación, conforme a experiencia operativa de la faena.

El seguimiento incluye registros mensuales de consumo de insumos (240 toneladas de bischofita y 3.720 m³ de agua), mediciones de eficiencia con equipo Dustmate (u otro similar), y respaldo audiovisual. Al cierre de esta fase, se elaborará un informe consolidado dirigido a la SMA y SEREMI del Medio Ambiente, según lo exigido por la normativa.

No obstante, de acuerdo a lo establecido en el Ord. N°03693 de fecha 12 de junio de 2025, de la Subsecretaría de Medio Ambiente, el Titular deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada.

Lo anterior, se hace presente en el Anexo B de la Adenda Complementaria.

Gases de efecto invernadero, forzantes climáticos de vida corta

Respecto a los gases de efecto invernadero y forzantes climático, en el inventario de emisiones y modelo de dispersión presentado en el Anexo B de la Adenda Complementaria se muestra la cuantificación de material particulado y gases para la fase de cierre. Específicamente, en términos de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corte, se incluye CO, NOx, SO2, NH3, COV, CO2, CH4, N2O y BC.

Emisiones líquidas

No se generarán aguas servidas adicionales a las aprobadas para el PDMV; puesto que el Proyecto no considera aumentar la mano de obra.

Ruido

Durante la fase de cierre se mantendrán los niveles de ruido aprobados en el PDMV,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>debido a que el presente proyecto no modifica la maquinaria, equipos ni tampoco las actividades consideradas durante la fase de cierre.</p> <p><u>Vibraciones</u> Durante la fase de cierre se mantendrán los niveles de ruido aprobados en el PDMV, debido a que el presente proyecto no modifica la maquinaria, equipos ni tampoco las actividades consideradas durante la fase de cierre.</p>
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p><u>Residuos no peligrosos</u></p> <p><i>Residuos domésticos o asimilables a domiciliarios</i> Corresponden a envases y restos de alimentos, artículos de aseo personal, artículos de oficina, entre otros. No se generarán residuos domésticos adicionales a los aprobados para el Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV), ya que el Proyecto no contempla aumento de mano de obra.</p> <p><i>Residuo industrial no peligroso</i> Plásticos sin valor comercial, embalajes, EPP en desuso, metales ferrosos y no ferrosos, restos de HDPE. Se generarán 9,2 t/mes. Estos residuos se dispondrán en contenedores con base sólida, ubicados en las áreas de generación, para luego ser transportados a patios autorizados. Su retiro y disposición final se realizará en un sitio autorizado fuera de la faena.</p> <p><u>Residuos Peligrosos</u> Durante la fase de cierre se generarán residuos peligrosos principalmente en los frentes de trabajo, tales como aceites y lubricantes usados, envases contaminados, baterías, entre otros (0,6 t/mes). Estos serán retirados desde sus zonas de generación y trasladados a patios de almacenamiento temporal autorizados existentes en la Operación Mantoverde. Posteriormente, serán enviados a instalaciones externas de disposición final autorizadas por terceros. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos peligrosos generados, incluyendo el transporte y el destinatario final, en cumplimiento con la normativa vigente.</p> <p><u>Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente</u></p> <p><i>Combustible</i> Se considera un consumo total para toda la fase de cierre 1.025 m³ de combustible para el uso de maquinarias y equipos de esta fase. Más información en numeral 1.7.5 del Capítulo 1 de la DIA.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4.6 del ICE

4.4. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO

4.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Fecha estimada de inicio	Primer trimestre de 2025
Parte, obra o acción que establece el inicio	<p><u>Ampliación Planta Concentradora:</u> Escarpe a realizar en el sitio donde se ubicará el nuevo espesador de relaves (tercero de la faena). Cabe indicar que, dentro de las instalaciones que constituyen la ampliación de la planta concentradora, se incluye la ampliación de la bodega de concentrado de sulfuros.</p> <p><u>Planta de Cobalto.</u> Escarpe a realizar en el sitio donde ubicará el circuito de extracción de cobalto. Cabe indicar que, dentro a las instalaciones que constituyen la planta de cobalto, se incluye la bodega de concentrado de cobalto.</p> <p><u>Ampliación Campamento de Operaciones:</u> Escarpe a realizar en el sitio donde se ubicarán los nuevos módulos del campamento de operaciones.</p> <p><u>Canales de Contorno:</u> Inicio de la excavación en suelo de fundación.</p> <p><u>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte:</u> Inicio de la excavación en suelo de</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>fundación.</p> <p><u>Ampliación Relleno Sanitario</u>: Inicio de la excavación en la base (relleno sanitario existente) para la construcción de zanjas impermeabilizadas.</p> <p><u>Reservorio de Agua Fresca</u>: Inicio de la excavación en suelo de fundación.</p> <p><u>Plan Minero</u>: Inicio de la tasa de extracción de sulfuros a una tasa de 16,35 Mt/año.</p> <p>Las obras restantes de este Proyecto no requieren de fase de construcción.</p>
Fecha estimada de término	Segundo trimestre de 2026
Parte, obra o acción que establece el término	<p><u>Ampliación Planta Concentradora</u>: Término mecánico de conexión entre el nuevo espesador de relaves con el cajón distribuidor de relaves ubicado en el sector de bombas underflow.</p> <p><u>Planta de Cobalto</u>. Término mecánico de conexión entre el nuevo circuito de recuperación de cobalto y las piscinas de refinación, existente y nueva.</p> <p><u>Ampliación Campamento de Operaciones</u>: Término de las conexiones de las redes de alcantarillado a la red existente del campamento de operaciones existente.</p> <p><u>Canales de Contorno</u>: Término de la construcción de las obras de descarga de cada canal.</p> <p><u>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</u>: Término de la construcción de revestimiento.</p> <p><u>Ampliación Relleno Sanitario</u>: Término de la instalación del revestimiento sobre las zanjas.</p> <p><u>Reservorio de Agua Fresca</u>: Término de la instalación del revestimiento en la base del reservorio.</p> <p><u>Plan Minero</u>: Continuación de la tasa de extracción de sulfuros a una tasa de 16,35 Mt/año.</p> <p>Las obras restantes de este Proyecto no requieren de fase de construcción.</p>
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Primer trimestre de 2027
Parte, obra o acción que establece el inicio	<p><u>Ampliación de tasa de producción de sulfuros</u>: Inicio del funcionamiento de la nueva línea de celdas de flotación de la ampliación de la planta concentradora.</p> <p><u>Producción de cobalto</u>: Inicio del funcionamiento de la nueva línea de producción de cobalto.</p> <p><u>Plan Minero</u>: Continuación de la tasa de extracción de sulfuros a una tasa de 16,35 Mt/año.</p> <p><u>Ampliación botaderos de estériles</u>: Inicio de la depositación de estériles sobre la nueva área de depositación.</p> <p><u>Ampliación botaderos de ripios</u>: Inicio de la depositación de ripios en el sector de la Ampliación Este.</p> <p><u>Ampliación de Vida Útil de Depósitos de Baja Ley Dump Leach Sur y Dump Leach Norte</u>: Reinicio de la operación en los depósitos de baja ley Dump Leach Sur y Norte.</p> <p><u>Stocks Cancha y Neumáticos</u>: Inicio de la depositación de mineral sobre los stocks Cancha y Neumáticos.</p> <p><u>Ampliación Campamento de Operaciones</u>: Inicio del alojamiento en los nuevos módulos del campamento de operaciones.</p> <p><u>Canales de Contorno</u>: Inicio de la operación de los canales.</p> <p><u>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</u>: Inicio de la operación de la obra de protección.</p> <p><u>Ampliación Relleno Sanitario</u>: Inicio de la depositación de residuos domiciliarios sobre las zanjas impermeabilizadas.</p> <p><u>Reservorio de agua fresca</u>: Inicio de la acumulación de agua desalinizada en el</p>



	nuevo reservorio. <u>Flujos vehiculares</u> : Aumento del flujo vehicular a 60 veh/día, más un veh cada 3 días, hacia los puertos de la zona de Mejillones.
Fecha estimada de término	Segundo semestre de 2039
Parte, obra o acción que establece el término	<u>Ampliación de tasa de producción de sulfuros</u> : Último embarque de concentrado de cobre en los puertos de la zona de Mejillones prevista para el año 2039. <u>Producción de cobalto</u> : Último embarque de concentrado de cobalto en los puertos de la zona de Mejillones prevista para el año 2039. <u>Plan Minero</u> : Término de la extracción de sulfuros desde los rajos. Ampliación botaderos de estériles: Término de la depositación de estériles sobre la nueva área de depositación. <u>Ampliación botaderos de ripios</u> : Término de la depositación de ripios en el sector de la Ampliación Este. <u>Ampliación de Vida Útil de Depósitos de Baja Ley Dump Leach Sur y Dump Leach Norte</u> : Término de la operación en los depósitos de baja ley Dump Leach Sur y Norte. <u>Stocks Cancha y Neumáticos</u> : Término de la depositación de mineral en los stocks Cancha y Neumáticos. <u>Ampliación Campamento de Operaciones</u> : Término del alojamiento en los nuevos módulos del campamento de operaciones. <u>Canales de Contorno</u> : Última inspección visual y limpieza de canales para mantener operativo durante la fase de cierre. <u>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</u> : Última inspección visual y limpieza de canal para mantener operativo durante la fase de cierre. <u>Ampliación Relleno Sanitario</u> : Inspección visual de zanjas para mantener operativo durante la fase de cierre. <u>Reservorio de agua fresca</u> : Término de la acumulación de agua desalinizada en el nuevo reservorio. <u>Flujos vehiculares</u> : Término de los flujos vehiculares de concentrados hacia los puertos de la zona de Mejillones.
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre de 2040
Parte, obra o acción que establece el inicio	<u>Ampliación de tasa de producción de sulfuros</u> : Desenergización de equipos de la ampliación de la planta concentradora de sulfuros <u>Producción de cobalto</u> : Desenergización de equipos de la ampliación de la planta concentradora de cobalto. <u>Ampliación botaderos de estériles</u> : Inicio de la construcción del pretil perimetral. <u>Ampliación botaderos de ripios</u> : Inicio de la construcción del pretil perimetral. <u>Ampliación de Vida Útil de Depósitos de Baja Ley Dump Leach Sur y Dump Leach Norte</u> : Inicio de la construcción del pretil perimetral. <u>Stocks Cancha y Neumáticos</u> : Inicio del perfilamiento de superficie. <u>Ampliación Campamento de Operaciones</u> : Término del alojamiento en los nuevos módulos del campamento de operaciones. <u>Canales de Contorno</u> : Última inspección visual y limpieza de canales para mantener operativo durante la fase de cierre. <u>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</u> : Última inspección visual y limpieza de canal para mantener operativo durante la fase de cierre. <u>Ampliación Relleno Sanitario</u> : Inicio del desmantelamiento de instalaciones. Reservorio de agua fresca: Secado de humedad remanente en reservorio
Fecha estimada de término	Segundo semestre de 2049
Parte, obra o acción que	<u>Ampliación de tasa de producción de sulfuros</u> : Término de la medida Limpieza



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

establece el término	<p>general en sector donde se ubicó la planta concentradora de sulfuros.</p> <p><u>Producción de cobalto</u>: Término de la medida Limpieza general en sector donde se ubicó la planta concentradora de cobalto.</p> <p><u>Ampliación botaderos de estériles</u>: Cierre de caminos de acceso a los botaderos de estériles.</p> <p><u>Ampliación botaderos de ripios</u>: Cierre de caminos de acceso al botadero de ripios.</p> <p><u>Ampliación de Vida Útil de Depósitos de Baja Ley Dump Leach Sur y Dump Leach Norte</u>: Término del cierre de piscinas de emergencia.</p> <p><u>Stocks Cancha y Neumáticos</u>: Término del perfilamiento de superficie.</p> <p><u>Ampliación Campamento de Operaciones</u>: Término de la medida Limpieza general en sector donde se ubicó la ampliación del campamento de operaciones.</p> <p><u>Canales de Contorno</u>: Última inspección visual y limpieza de canales para mantener operativo durante el post cierre.</p> <p><u>Obra de protección de Stock Sulfuros Norte</u>: Última inspección visual y limpieza de canal para mantener operativo durante el post cierre.</p> <p><u>Ampliación Relleno Sanitario</u>: Inicio del monitoreo del relleno sanitario, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 55 del D.S. N°189/2005, del Ministerio de Salud.</p> <p><u>Reservorio de agua fresca</u>: Término de la medida Limpieza general en sector donde se ubicó el reservorio de agua fresca.</p>
----------------------	--

5°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que justifican la inexistencia de los siguientes efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300:

5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental	Alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado y otros contaminantes producto de las actividades del Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Maquinarias y equipos, flujos vehiculares y tronaduras de la Construcción y Operación de las Áreas del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Impacto ambiental	Aumento en los niveles de ruido
Parte, obra o acción que lo genera	Maquinarias y flujos vehiculares de la fase de Construcción y Operación, en las Áreas del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 5.1 del ICE
<p>Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del RSEIA.</p>	
<p>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 Reglamento</p>	
<p><u>Emisiones Atmosféricas</u></p> <p>En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrollan los inventarios de emisiones de material particulado y gases de las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Para efectos de modelación, se plantea un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento</p>	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

total mina del año 2027, además de las distancias de transporte de mayor longitud. Dicho escenario presenta las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación con las emisiones de la fase de construcción, el resto de los años de la fase de operación (distintos a 2027) y la fase de cierre.

A continuación, se presenta el resumen de la estimación de emisiones atmosféricas para cada una de las actividades consideradas durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Emisiones atmosféricas – Fase de Construcción

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Excavación	6,2	12,1	59,4	-	-	-	-	-
Transferencia (Carga y descarga)	0,2	1,2	2,6	-	-	-	-	-
Compactación	0,6	1,2	5,9	-	-	-	-	-
Transito no pav. Privado	4,0	39,5	150	-	-	-	-	-
Camión carga abierta	0,01	0,03	0,1	-	-	-	-	-
Combustión de Fuentes Móviles	0,2	0,2	-	0,7	3,9	0,003	0,001	0,2
Combustión Maquinaria	2,3	2,3	-	24,8	46,6	0,1	0,002	3,2
Grupo electrógeno	0,2	0,2	-	0,7	3,2	0,2	-	0,3
Erosión Pilas	0,004	0,03	0,1	-	-	-	-	-
Total	13,7	56,7	218,1	26,2	53,7	0,3	0,02	3,6

Fuente: Tabla 18 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Emisiones atmosféricas – Fase de Operación

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Perforación	1,4	9,4	31,4	-	-	-	-	-
Tronadura	0,02	0,4	0,7	-	-	-	-	-
Excavación	137,3	301,2	1.308,0	-	-	-	-	-
Transferencia (carga y descarga)	32,5	214,5	453,5	-	-	-	-	-
Tránsito no pav. Privado	441,8	4.418,3	16.773,8	-	-	-	-	-
Camión carga abierta	2,4	9,2	25,7	-	-	-	-	-
Combustión de fuentes móviles	9,6	9,6	-	46,1	225,3	0,2	0,06	11,8
Combustión maquinaria	3,6	3,6	-	93,5	133,9	0,3	0,07	6,3
Erosión pilas	0,004	0,03	0,05	-	-	-	-	-
Chancador primario	1,8	9,9	99,1	-	-	-	-	-
Chancador secundario	4,6	24,8	297,3	-	-	-	-	-
Chancador terciario	7,3	39,6	693,6	-	-	-	-	-
Harnero primario	0,4	6,1	18,2	-	-	-	-	-
Harnero secundario	3,4	18,2	29,7	-	-	-	-	-
Harnero terciario	27,5	113,6	591,9	-	-	-	-	-
Total	673,8	5.178,5	20.322,9	139,5	359,2	0,4	0,1	18,1

Fuente: Tabla 19 del Anexo B de la Adenda Complementaria



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Emisiones atmosféricas – Fase de Cierre

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Excavación	4,2	8,1	40,2	-	-	-	-	-
Transferencia (Carga y descarga)	0,1	0,9	1,9	-	-	-	-	-
Compactación	1,2	2,3	11,5	-	-	-	-	-
Transito no pav. Privado	2,7	27,4	103,8	-	-	-	-	-
Camión carga abierta	0,01	0,02	0,1	-	-	-	-	-
Combustión de Fuentes Móviles	0,1	0,1	-	0,5	2,9	0,002	0,001	0,1
Combustión Maquinaria	2,3	2,3	-	24,4	46,6	0,1	0,02	3,1
Grupo electrógeno	0,2	0,2	-	0,7	3,2	0,2	-	0,3
Erosión Pilas	0,003	0,02	0,04	-	-	-	-	-
Total	10,9	41,4	157,5	25,6	52,6	0,3	0,02	3,5

Fuente: Tabla 22 del Anexo B de la Adenda Complementaria

A continuación, se presenta el resumen de emisiones gases de efecto invernadero para la fase de operación en un escenario conservador:

Emisiones gases de efecto invernadero – Fase de Operación – escenario conservador de operación

Fase	Emisión (ton/año)			
	CO2	CH4	N2O	BC
Perforación	-	-	-	-
Tronadura	-	-	-	-
Excavación	-	-	-	-
Transferencia (carga y descarga)	-	-	-	-
Tránsito no pav. Privado	-	-	-	-
Camión carga abierta	-	-	-	-
Combustión de fuentes móviles	1.977,6	0,1	0,1	0,6
Combustión maquinaria	3.162,8	-	-	0,3
Erosión pilas	-	-	-	-
Chancador primario	-	-	-	-
Chancador secundario	-	-	-	-
Chancador terciario	-	-	-	-
Harnero primario	-	-	-	-
Harnero secundario	-	-	-	-
Harnero terciario	-	-	-	-
Total	5.140,4	0,1	0,1	0,9

Fuente: Tabla 19 del Anexo B de la Adenda Complementaria

En la siguiente tabla y gráfico se muestra un resumen de emisiones de material particulado por año de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

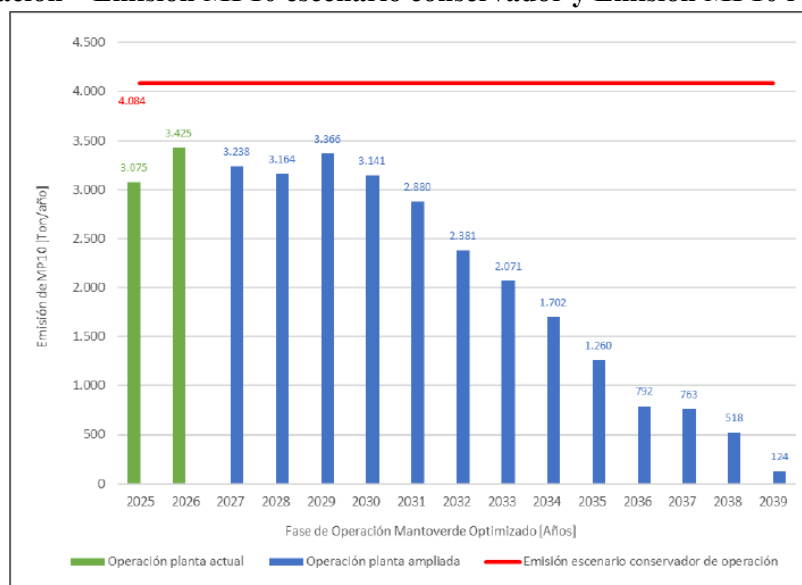
operación:

Emisiones de material particulado – Fase de Operación – Resumen por año

Año	Emisión (t/año)		
	MP2,5	MP10	MP30
2025	464	3.075,2	12.209,2
2026	500,2	3.425,3	13.668,2
2027	478	3.237,7	12.962,7
2028	472,7	3.163,9	12.684,6
2029	489,8	3.365,5	13.449,4
2030	467,3	3.140,7	12.597,5
2031	437,6	2.880,1	11.616,6
2032	370,2	2.381,4	9.756,9
2033	319	2.070,5	8.610,1
2034	268,9	1.702,2	7.236,5
2035	204,9	1.260,1	5.595,5
2036	140	792,2	3.854,2
2037	131,7	763,1	3.752,1
2038	90	518,2	2.693,9
2039	32,1	123,5	613,9
Total emisiones	4.866,4	31.899,6	131.301,3

Fuente: Tabla 21 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Fase de Operación – Emisión MP10 escenario conservador y Emisión MP10 resumen por año



Fuente: Figura 7 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Gases

Las emisiones totales máximas de gases que se generará durante la fase de operación (año 2027) alcanzarán los siguientes montos estimados: 139,5 t/año de CO; 359,2 t/año de NOX y 0,4 t/año de SO₂, 0,1 t/año de NH₃; y 18,1 t/año de COV. Comparativamente, las emisiones de los diferentes gases representan menos del 7% de la emisión de MP10.

Calidad de Aire

De acuerdo con la situación de emisiones, meteorología y orografía del área de influencia del Proyecto, se configura un escenario de modelación que considera el alcance de los impactos de las emisiones en un rango mayor a los 5 km. De acuerdo con la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, publicada en el año 2023, en el caso que los impactos de las emisiones abarquen un rango mayor a los 5 km desde la(s) fuente(s) de emisión, lo más adecuado es utilizar un modelo que permita simular la meteorología heterogénea. Los modelos capaces de esta representación son los del tipo puff y Eulerianos; para este proyecto se



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

seleccionó CALPUFF que es un modelo tipo puff recomendado por la Guía, este sistema no tiene un desempeño muy superior a los modelos Gaussianos cuando se usa una pura estación meteorológica y un radiosondeo como información de entrada. Por ello, la modelación del Proyecto incorpora un modelo de pronóstico meteorológico, Weather Research and Forecasting Model (WRF)², que integra las variables relativas a uso de suelo, topografía, albedo, rugosidad, entre otras, con fuente de información provista por el Land Cover Institute del U.S. Geological Survey (USGS) en EE.UU.

En la siguiente Tabla se individualizan los receptores del Proyecto para el área mina y área puerto, exponiendo sus coordenadas y altura de inmisión de la modelación.

Receptores discretos

Localidad	Receptor	Coordenad a Este (m)	Coordenad a Norte (m)	Altura de inmisión (m)
El Salado	R_1_ENAMI	368.456	7.076.951	1,5
El Salado	R_2_Cercano	367.965	7.076.360	1,5
Flamenco	R_3_Flamenco	332.668	7.061.461	1,5
Chañaral	R_4_Chañaral_Norte	338.830	7.085.744	1,5
Chañaral	R_5_Chañaral_Sur	338.828	7.085.595	1,5
Diego de Almagro	R_6_Diego_Sur	395.081	7.080.362	1,5
Diego de Almagro	R_7_Diego_Norte	395.068	7.080.433	1,5
Mejillones	Cementerio	353.956	7.444.085	1,5
Mejillones	Población más cercana	353.634	7.444.190	1,5

Fuente: Elaboración en base a Tabla 31 y 32 del Anexo B de la Adenda Complementaria

La ubicación de los receptores discretos para el área mina se presenta en la Figura que está a continuación:

Receptores discretos – Área Mina



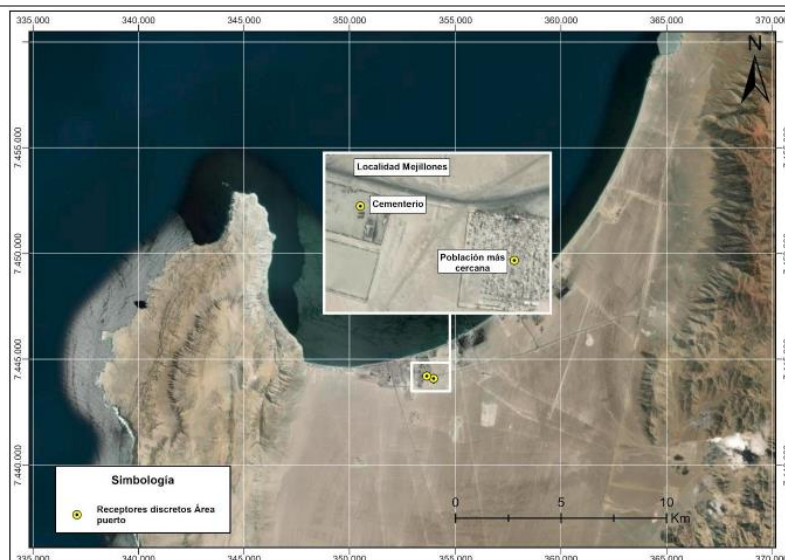
Fuente: Figura 14 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Los receptores área puerto se identifican en la siguiente figura:

Receptores discretos – Área Puerto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 15 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Respecto a los aportes del Proyecto en términos de concentraciones de MP10, en las tres localidades habitadas que se ubican dentro del área de influencia se proyectan las siguientes concentraciones de MP10:

- El Salado (receptor más cercano): 5,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.
- Diego de Almagro: 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.
- Flamenco: 8,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.

En el caso de la localidad de Chañaral, ubicada fuera del área de influencia, los aportes de MP10 alcanzan a 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual, quedando bajo el 1% de la norma respectiva (criterio utilizado para definir el área de influencia). Esto puede ser visualizado en la siguiente tabla:

Concentración de MP10 en receptores mina y puerto

Área	Localidad	Receptor	Concentración anual MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P98 24H MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Mina	El Salado	R_1_ENAMI	2,7	5,5
	El Salado	R_2_Cercano	3,2	5,5
	Flamenco	R_3_Flamenco	3,2	8,4
	Chañaral	R_4_Chañaral_Norte	0,3	1,0
	Chañaral	R_5_Chañaral_Sur	0,3	1,0
	Diego de Almagro	R_6_Diego_Sur	1,0	2,0
	Diego de Almagro	R_7_Diego_Norte	0,9	1,6
Puerto Mejillones	Mejillones	Cementerio	0,01	0,06
	Mejillones	Población más cercana	0,01	0,05

Fuente: Tabla 35 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Análisis normativo

En la siguiente Tabla se presenta el análisis normativo para el escenario conservador de operación. Se realizó la revisión en el e-SEIA del aporte de otros proyectos con RCA aprobada, dentro del área de influencia del Proyecto, la revisión consideró los proyectos:

- 1) Proyecto Fotovoltaico Sol de Atacama;
- 2) Proyecto Santo Domingo;
- 3) Proyecto Minero San Luis – Preferida;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

- 4) Proyecto Salares Norte;
- 5) Proyecto Rajo Inca;
- 6) Proyecto Arqueros;
- 7) Continuidad Operacional, Planta El Salado – Enami; y
- 8) Proyecto Fotovoltaico Concorde.

Análisis normativo

Receptor	Contaminante	Concentración basal actual ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Aporte del proyecto ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Aporte otros proyectos con RCA (*)	Total	Normativa vigente	Porcentaje de la norma
El Salado, estación ENAMI (monitoreo MP10). Receptor R_1_ENAMI	MP10 P98 24 horas	56,4	5,5	10,2	72,1	130	55%
	MP10 Anual	25,9	2,7	4,4	33	50	66%
El Salado, sector sur (más cercano a Mantoverde). Receptor R_2_Cercano	MP10 P98 24 horas	56,4	5,5	10,2	72,1	130	55%
	MP10 Anual	25,9	3,2	4,4	33,5	50	67%

Fuente: Tabla 37 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Los resultados de la revisión, se actualizó el Aporte Otros Proyectos con RCA (AOP) en El Salado – MP10.

Aporte otros proyectos con RCA en El Salado – MP10

Proyecto	RCA	MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	
		Media anual	P98 24H
Explotación y Beneficio Yacimiento de Hierro Mina San Francisco	30/2013	0,2	0,9
Proyecto Diego de Almagro	131/2015	4,1	7,7
Proyecto Fotovoltaico Sol de Atacama	165/2014	-	-
Proyecto Santo Domingo	119/2015	0	1,0
Proyecto Minero San Luis - Preferida	157/2016	0,04	0,2
Proyecto Salares Norte	153/2019	-	-
Proyecto Rajo Inca	19/2020	-	-
Proyecto Arqueros	64/2020	-	-
Continuidad Operacional, Planta El Salado - Enami	164/2021	0,1	0,4
Proyecto Fotovoltaico Concorde	121/2021	-	-
Total		4,4	10,2

Fuente: Tabla 38 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Se estimó el efecto de las emisiones de material particulado respirable en el sector La Negra, en la Región de Antofagasta, asociada a las emisiones del transporte de concentrados del Proyecto hacia la zona de Mejillones. El efecto se produce en una franja en torno al camino público (Ruta 5 Norte) quedando contenida dentro de la zona industrial. En el entorno de la Ruta 5 Norte el aporte de MP10 se proyecta en $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y en $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Análisis

Se desarrollaron inventarios de emisiones de material particulado y gases, relativo a las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Para efectos de modelación, se planteó un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total mina del año 2027, además de las distancias de transporte más desfavorables. Dicho escenario, presentó las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación a: fase de construcción; fase de operación años 2025-2039; fase de cierre.

De acuerdo con los resultados de los inventarios de emisiones, para la fase de construcción, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (56,7 t/año). De igual manera, para el escenario conservador de operación, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados alcanza las mayores tasas de emisión anual de MP10 (4.418,3 t/año). Por último, para la fase de cierre, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (27,4 t/año).

Respecto a los aportes del Proyecto, la concentración de MP10 generada en El Salado (sector sur, receptor más cercano) se proyecta en 5,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de 24 horas (P98) y en 2,73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio anual. Se observa que la suma de los aportes del Proyecto para el escenario conservador de operación más la concentración basal y aportes de otros proyectos con RCA, no exceden los límites de la norma primaria de material particulado MP10, representando el 55% del percentil 98 de 24 horas y el 66% del promedio trianual de MP10 respecto al valor normado.

El aporte de MP10 en Mejillones se proyecta en 0,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de 24 horas (P98) y en 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio anual. Por su parte, el tránsito por el sector La Negra, en el entorno de la Ruta 5 Norte, genera un aporte de MP10 proyectado en 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y en 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.

Se hace mención que se aplica el supresor de polvo en caminos principales del área mina y planta, en el Apéndice 8 del Anexo B de la Adenda Complementaria se presenta el “Plan de Mitigación de Polvo Seguimiento” de septiembre 2023 a modo de referencia, el cual da cuenta del Plan de Aplicación de Bischofita y el monitoreo que se realiza en la faena minera Mantoverde. Respecto a la humectación de caminos, es importante destacar que la mayoría de los requerimientos hídricos son cubiertos por la faena minera, utilizando efluentes tratados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y agua desalinizada de la planta desalinizadora.

Además, en el Anexo V de la Adenda Complementaria se presenta el Plan de Seguimiento de Calidad del Aire, el cual considera la eficiencia del 85% sólo para el estabilizador de caminos (bischofita o similar). La superficie de caminos internos no pavimentados sujetos a esta medida son de aproximadamente 85% de la superficie total de caminos durante la fase de construcción, y de aproximadamente 90% de la superficie total de caminos durante las fases de operación y cierre.

Más información en Anexo B de la Adenda Complementaria. De acuerdo con el análisis presentado, se estima que el impacto, en la fase de construcción, operación y cierre es no significativo.

b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.

Emisiones acústicas

El efecto del Proyecto en los niveles de ruido se ha determinado mediante la aplicación de un modelo de propagación de presión sonora, el cual se adjunta en el Anexo F de la Adenda N°1 y aborda las emisiones de ruido para la fase de construcción y operación del Proyecto. Durante la fase de cierre se mantendrán los niveles de ruido aprobados en el Proyecto Desarrollo Mantoverde, debido a que el presente Proyecto no modifica las actividades consideradas para esta fase.

Los receptores han sido seleccionados según el cumplimiento de uno o más de los siguientes criterios: lugares habitados, cercanos al emplazamiento de las partes, obras o acciones del Proyecto. Respecto al análisis de vibraciones, se consideran solamente los receptores categorizados como humanos. Se identificaron los siguientes receptores:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Puntos receptores de categorización Humano y sus respectivas distancias a las obras y red vial del Proyecto.

Receptor	Nombre	Ubicación y descripción	Coordenadas UTM. Datum WGS84		Distancia mínima (m)		Altura Estimada de Receptores (m)
			Norte (m)	Este (m)	A las Obras	Red Vial Fase Operación	
H-1	El Salado	Estación de Monitoreo ENAMI.	7.076.951	368.456	10.099	455	1,5
H-2	Diego de Almagro	Viviendas en la localidad Diego de Almagro	7.080.362	395.081	27.395	27.225	1,5
H-3	Flamenco	Viviendas en la localidad de los Flamencos	7.061.461	332.668	33.303	32.190	1,5
H-4	Chañaral	Viviendas en la localidad de Chañaral	7.085.595	338.828	34.726	10.353	1,5
H-5	La Negra	Zona Industrial de la localidad La Negra.	7.366.650	365.820	299.538	157	1,5
H-6	Mejillones	Localidad de Mejillones	7.444.199	353.634	377.442	48	1,5

Fuente: Tabla 9 del Anexo F de la Adenda

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de predicción de ruido para cada receptor, y se aplica la evaluación normativa según el criterio normativo que corresponda.

Fase de construcción

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°1 Construcción del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Nivel de Ruido Projectado (Diurno)	Nivel de Ruido Projectado (Nocturno)	Unidad	Nivel Máximo DIA	Nivel Máximo NOCHE	Cumple
H-1	4,06	4,06	dB(A)	60	45	SI
H-2	<1	<1		60	45	SI
H-3	<1	<1		60	45	SI
H-4	<1	<1		60	45	SI
H-5	<1	<1		70	70	SI
H-6	<1	<1		70	70	SI

Fuente: Tabla 30 del Anexo F de la Adenda

Es posible observar que, a mayor distancia del receptor al área de las obras en etapa de construcción, existe un menor nivel de ruido proyectado. El único receptor humano cercano a las obras es H -1, localizado en la localidad de el Salado, no obstante, su distancia es de 10.099 metros a las obras del proyecto, cuyo nivel de ruido proyectado es de 4 dB(A), el ruido será imperceptible al igual que en el resto de los receptores.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Fase de Operación

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°2 fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Nivel de Ruido Proyectado (Diurno)	Nivel de Ruido Proyectado (Nocturno)	Unidad	Nivel Máximo DIA	Nivel Máximo NOCHE	Cumple
H-1	3,2	3,2	dB(A)	60	45	SI
H-2	<1	<1		60	45	SI
H-3	<1	<1		60	45	SI
H-4	<1	<1		60	45	SI
H-5	<1	<1		70	70	SI
H-6	<1	<1		70	70	SI

Fuente: Tabla 32 del Anexo F de la Adenda

Al igual que en la fase de construcción del Proyecto, se espera que los niveles de ruido emitidos en fase de operación sean imperceptibles a los receptores Humanos.

En la siguiente tabla se muestran los resultados y la evaluación de los niveles de ruido para el Escenario N°3 Tránsito vehicular en fase de operación, considerando los receptores de clasificación Humano.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°3 Tránsito vehicular en fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Exposición Existente Ldn dB(A)	Ldn con Proyecto	Unidad	Incremento	Cumple
H-1	38	38	dB(A)	0	SI
H-2	2	2		0	SI
H-3	1	1		0	SI
H-4	11	11		0	SI
H-5	47	47		0	SI
H-6	57	57		0	SI

Fuente: Tabla 34 del Anexo F de la Adenda

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la modelación de niveles de ruido proyectado en aquellos puntos receptores que se ubican cercanos a los rajes del Proyecto Fase de Operación.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°4 Tronaduras en fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Exposición Existente Ldn dB(A)	Unidad	Límite de Nivel de Sobrepresión por Tronaduras Lp (dB(A))	Cumple
H-1	22	dB(A)	115	SI
H-2	10		115	SI
H-3	7		115	SI
H-4	7		115	SI

Fuente: Tabla 34 del Anexo F de la Adenda

Se considero la distancia desde el perímetro del rajo más cercano al receptor, para estimar el nivel de sobrepresión, lo que corresponde a un escenario conservador. El receptor más cercano al proyecto corresponde a la localidad de El Salado, receptor ubicado a 10.844 metros, con un nivel de sobrepresión de 22



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

dB(A).

Considerando que este receptor cumple con la normativa establecida para ruido por tronaduras, los receptores H-5 y H-6 no han sido evaluados dada su gran distancia del proyecto.

Vibraciones

La evaluación del cumplimiento normativo para los diferentes escenarios de vibraciones considera la evaluación de receptores potencialmente sensibles, categorizados como receptores Humanos o Monumentos ancestrales.

Debido a esto, se consideran dos parámetros de medición y predicción de los efectos causados por las vibraciones. Cuando se evalúa el efecto de las vibraciones sobre las personas se estima el Nivel de Velocidad de Vibración (Lv).

Para evaluar las vibraciones por maquinarias y equipos, se comparan los resultados del escenario respecto del criterio FTA, cuyo máximo establecido es de 65 VdB.

Resultados y evaluación de los Niveles de Velocidad para Receptores Humano

Receptor	VdB	Unidad	Nivel Máximo VdB	Cumple
H-1	<1	VdB	65	SI
H-2	<1		65	SI
H-3	<1		65	SI
H-4	<1		65	SI
H-5	<1		65	SI
H-6	<1		65	SI

Fuente: Tabla 38 del Anexo F de la Adenda

De los resultados se observa que ningún punto receptor sobrepasa el Umbral para vibraciones de 65 VdB.

Escenario N°6 Tránsito Vehicular en fase de Operación – Vibraciones:

Según lo establecido por el Criterio Caltrans, se considera que las vibraciones perceptibles por la población alcanzan un nivel de velocidad peak de la partícula de (2 mm/s), al considerar este umbral como límite se obtiene un área de propagación de ruido es de 5 metros, esto considerando que la peor fuente de vibraciones es por el tránsito de camiones pesados.

Debido a lo anterior, se aclara que todos los puntos receptores se ubican a más de 5 metros de la autopista o camino, y por lo tanto, en ningún punto receptor se supera el nivel criterio de vibración PPV de 2 (mm/s).

En las siguientes tablas se presentan los resultados de PPV estimados en los receptores humanos. Para efectos de la estimación se utiliza la máxima carga por voladura 420 kg para los rajos.

Resultados PPV por tronadura en puntos receptores Humanos - Confort Humano.

Receptor	Distancia al rajo (m)	PPV (mm/s)	Límite PPV (mm/s)	Cumple
H-1	10.844	0,05	5	SI
H-2	28.744	0,0105	5	SI
H-3	35.737	0,0074	5	SI
H-4	36.346	0,0072	5	SI

Fuente: Tabla 38 del Anexo F de la Adenda

Resultados PPV por tronadura en puntos receptores Humanos – Daño Estructural.

Receptor	Distancia al rajo (m)	PPV (mm/s)	Límite PPV (mm/s)	Cumple
H-1	10.844	0,05	19,05	SI
H-2	28.744	0,0105	19,05	SI
H-3	35.737	0,0074	19,05	SI



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

H-4	36.346	0,0072	19,05	SI
-----	--------	--------	-------	----

Fuente: Tabla 39 del Anexo F de la Adenda

De acuerdo con las estimaciones de vibraciones por tronaduras, estas no superan los límites de la velocidad peak de la partícula, por lo tanto, no se generan afectaciones a los receptores humanos ni a sitios estructurales.

Análisis

De acuerdo con lo presentado en el Anexo F de la Adenda Complementaria, se desarrolló un modelo de propagación de ruido para 3 escenarios del Proyecto, y un modelo de propagación de vibraciones, para 2 escenarios del Proyecto.

Los resultados del modelo muestran que el Proyecto en todas sus fases no producirá niveles de ruido significativos en el entorno. En efecto, el área de impacto para población humana se definió, de manera conservadora, como el nivel de emisión de 45 dB(A). Dentro de esta área, de uso industrial-minero, está completamente deshabitada, siendo la localidad de El Salado, a 15 km de distancia en línea recta, el núcleo de población más cercano dentro de la Región de Atacama. Por lo tanto, el Proyecto no producirá la superación de la norma de ruido vigente.

En el Escenario de Tránsito Vehicular, se ha considerado la evaluación del tránsito de vehículos por hora. Se puede concluir a partir de los resultados mostrados y de los mapas de ruido realizados para este escenario, que los niveles de ruido generados por el Proyecto en el área de la red vial para la fase de operación del Proyecto no afectan a los receptores identificados, y se proyectan niveles de ruido inferiores a los establecidos por el umbral de referencia.

Por otro lado, el área de impacto de ruido para población humana, en los caminos públicos de transporte de concentrado de cobre y cobalto, se extiende hasta aproximadamente 266 metros, no existen asentamientos humanos.

Por lo tanto, el Proyecto no producirá la superación de la norma de ruido en sitios de población humana.

Por otro lado, del modelo de propagación de vibraciones, se consideró un primer escenario de construcción del Proyecto, el cual de forma conservadora considera la maquinaria con mayor potencia y de mayor impacto para la población, estableciendo un umbral de 70 metros desde las obras del Proyecto. De acuerdo a la modelación efectuada, es posible concluir que las vibraciones generadas por el Proyecto son acotadas al entorno inmediato del área en cuestión e imperceptible por el receptor identificado.

El segundo escenario de propagación de vibraciones es por el tránsito en fase de operación, en el cual se consideró de forma conservadora una Velocidad Peak de la Partícula máxima de (2 mm/s), según criterio Caltrans, estableciendo un área de propagación de ruido de 5 metros desde la línea central de caminos pintados.

El escenario de Tronaduras en fase de operación, considero la distancia desde el perímetro del rajo más cercano al receptor, para estimar el nivel de sobrepresión, lo que corresponde a un escenario conservador. El receptor más cercano al proyecto corresponde a la localidad de El Salado, receptor ubicado a 10.844 metros, con un nivel de sobrepresión de 22 dB(A), el cual cumple con la normativa de 115 dB(A).

Por otro lado, el escenario N°7 Tronaduras por Vibración, considera las estimaciones de vibraciones por tronaduras, las cuales se evaluaron en los receptores más cercanos al proyecto, no superando los límites de la velocidad peak de la partícula, por lo tanto, no se generan afectaciones a los receptores humanos ni a sitios estructurales.

Finalmente se puede concluir que la propagación de ruido y las vibraciones generadas por el Proyecto en los 5 escenarios son acotadas al entorno inmediato del área en cuestión, y prácticamente imperceptibles en los receptores identificados. Más información en Anexo F de la Adenda Complementaria.

c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

Efluentes líquidos

El Proyecto no considera descargar efluentes líquidos industriales al ambiente y manejará las aguas servidas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

en baños químicos y en plantas de tratamiento, existentes y autorizadas, por lo cual no se afectará el recurso natural suelo por residuos líquidos y aguas servidas.

Como actividad nueva de este Proyecto es la incorporación de un baño en la caseta de acceso al relleno sanitario. Las aguas servidas que se generen en este baño serán conducidas a la fosa séptica, con sistema de drenaje, que se habilitará y que estará ubicada contigua a la mencionada caseta de acceso. Los detalles de este sistema de fosa séptica se muestran en el permiso ambiental sectorial de artículo 138 del reglamento del SEIA (PAS 138), que se adjunta en el Anexo I de la Adenda Complementaria.

Respecto al depósito de relaves, el Proyecto no incrementará las áreas ni las cantidades de depositación, ni se modificarán las características de los relaves a depositar. Tampoco se modificará el diseño del muro o del depósito en general. Por lo tanto, no se generarán nuevas superficies con potencial generación de infiltraciones u otras condiciones que puedan afectar las aguas. Respecto de la incidencia de la mayor tasa de crecimiento del depósito en el caudal de infiltración, en el Anexo O.1. de la Adenda Complementaria se presentó el informe “Actualización 2023 Modelo Conceptual Hidrogeológico y Numérico Faena Mantoverde – Chañaral” (Aluvial Consultores). Este modelo incorpora el nuevo plan de depositación del tranque de relaves y los nuevos antecedentes hidrogeológicos levantados en terreno, que incluyen tomografías, video filmaciones de pozos, campaña de muestreo hidroquímico y de niveles de agua, muestreo de agua para determinaciones isotópicas y ejecución de ensayos de bombeo en pozos ubicados aguas abajo del tranque de relaves, entre otros. Estos antecedentes indican y corroboran la existencia de un medio de baja permeabilidad fuera de las zonas de embalse.

A partir del modelo conceptual y numérico del Proyecto se determina que las magnitudes de infiltración total y tasas de infiltración son similares en las estimadas para el proyecto original, lo que se debe básicamente a que las infiltraciones están controladas principalmente por la permeabilidad vertical y el espesor no saturado de los sedimentos bajo el tranque de relaves, lo cual se mantiene respecto al modelo del proyecto original. La modelación actualizada bajo las nuevas condiciones de depositación de relaves determina una reducción de 2.8 Mm³ en el volumen infiltrado total menor (9,8% menor). Las tasas máximas de infiltración estimadas se encuentran en el mismo orden de magnitud que las del proyecto original, y los efectos espaciales se acotan al entorno del tranque de relaves, extendiéndose hasta el sector de Gighlino, con un ascenso de hasta 6 m, sin producir afloramiento de agua subterránea en este sector.

Por otra parte, Mantoverde contará con baños permanentes y fijos, en instalaciones existentes y autorizadas, cabe mencionar que se incorpora un baño que se ubicara en la caseta de acceso al relleno sanitario para el cual se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 138 en el Anexo I de la Adenda Complementaria. En el Anexo A de la Adenda Complementaria se adjuntan las Resoluciones Sanitarias de Proyecto y Funcionamiento de la instalación PTAS existente en Mantoverde.

Por otro lado, en los frentes de trabajo temporales se habilitarán baños químicos los cuales serán suministrados y mantenidos por una empresa especializada. Se llevará un registro apropiado de la generación de efluentes y las acciones realizadas para el adecuado tratamiento y disposición final.

En función de lo anterior, el presente Proyecto no reviste riesgo para la salud de la población, en lo que se refiere a la superación de valores de concentración de normas primarias de calidad de aguas o aumentos significativos de concentraciones de parámetros físico – químicos.

Habiéndose evaluado en los literales anteriores el riesgo a la salud de la población respecto de emisiones al aire y acústicas, y considerando que no existirán descargas a cursos de agua superficiales o subterráneos que puedan generar exposición a contaminantes sobre los recursos naturales renovables, no existirá exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones.

d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

El Proyecto contempla la generación de residuos sólidos los cuales serán manejados de acuerdo con lo establecido en las normas vigentes, RCA aprobadas precedentemente y autorizaciones por parte de la SEREMI de salud, las cuales cuentan con sitios impermeabilizados aptos para el manejo y almacenamiento temporal de dichos residuos, y no contemplan ser modificadas por el Proyecto, dado que poseen la capacidad suficiente para su almacenamiento. Cabe mencionar que la modificación que hace el Proyecto en relación con residuos sólidos es la ampliación del relleno sanitario para lo cual se presenta el PAS 141 (Anexo J de la Adenda Complementaria). Se deja un resumen de las resoluciones:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Resoluciones y capacidad de Bodegas de Almacenamiento de Residuos Peligrosos de faena minera Mantoverde

Resolución	Fecha	Instalación	Tipo	Coordenadas		Capacidad m ³
				Este (m)	Norte (m)	
7519	29 de diciembre de 2017	Residuos No Peligrosos	Funcionamiento	367.808	7.061.119	3.500
15137	13 de agosto de 2020	Patio de Salvataje PDMV	Proyecto	367.564	7.060.461	5.000
2399	06 de febrero de 2021	Patio de Residuos No Peligrosos PDMV	Proyecto	367.607	7.060.525	2.987
Capacidad Total m³						11.487

Fuente: Tabla 70 de la Adenda

El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos cuenta con su respectiva resolución de proyecto Resolución Exenta N°10636/2020, que se muestra en el Anexo B de la Adenda. La resolución de funcionamiento está actualmente en trámite sectorial.

Se hace mención que se amplía el relleno sanitario para el cual se presenta el PAS 141, los contenidos de este permiso se encuentran en el Anexo J de la Adenda Complementaria. En el Anexo V de la Adenda Complementaria se encuentra el Plan de Seguimiento del Relleno Sanitario. El área donde se emplazará la Ampliación del Relleno Sanitario corresponde donde originalmente se encontraba el Relleno Sanitario Operación Mantoverde, el cual se encuentra fuera de operación.

Cabe aclarar que la Ampliación del Relleno Sanitario no afectará los residuos dispuestos en el Relleno Sanitario Operación Mantoverde, ya que, se incorporará una cobertura intermedia de espesor mínimo de 1 [m], que funcionará como plataforma para la conformación de la ampliación del relleno, luego se conformarán los diques perimetrales para la conformación del vaso en donde se dispondrán los RSD y Asimilables que se generen en el proyecto. Es por lo anterior, que no existirá ninguna intervención del relleno sanitario fuera de operación.

Además, el área de emplazamiento de la Ampliación del Relleno Sanitario se caracteriza, por ser una zona despoblada, siendo la localidad urbana más cercana El Salado (ubicado a aproximadamente 22 [km] de la operación).

Los receptores sensibles más próximos al sitio, corresponden los propios operarios de Mantoverde, cuyo campamento se ubica aproximadamente a 1 [km] en dirección noreste (NE), de acuerdo con los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes, la zona del relleno sanitario, no se localiza en un área urbana regulada.

A continuación, se resume el manejo de los residuos generados para cada una de las etapas del Proyecto con las siguientes características:

Residuos Domiciliarios

Durante la fase de construcción se generará un promedio de aproximadamente 305 kg/día de residuos domésticos (219,6 toneladas totales), se generarán en los sectores de campamento y casinos, estos serán envases y restos de alimentos, artículos de aseo personal, artículos de oficina, entre otros. Su disposición final se efectuará en los rellenos sanitarios existentes de Mantoverde y a la ampliación proyectada en este Proyecto.

Para la fase de operación se generará un promedio de aproximadamente 0,4 t/mes de residuos domésticos, se generarán en los frentes de trabajo, sectores de campamento y casinos, estos serán envases y restos de alimentos, artículos de aseo personal, artículos de oficina, entre otros. Su disposición final se efectuará en los rellenos sanitarios existentes de Mantoverde y a la ampliación proyectada en este Proyecto.

Durante la fase de cierre no se generarán residuos domésticos adicionales a los aprobados para el Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV) RCA N°16/2018; puesto que el Proyecto no considera aumentar la mano de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

obra.

Estos residuos serán manejados en contenedores herméticos cerrados, demarcados y habilitados en áreas comunes en la faena minera (campamento, casinos, etc.). Su retiro y disposición se realizará en el relleno sanitario autorizado de Operación Mantoverde. La frecuencia de retiro se efectuará a lo menos 2 veces a la semana según puntos de generación y puede llegar a ser de 3 semanas en caso de ser necesario.

Residuos No Peligrosos

En la fase de construcción se estima la generación de 305 kg/día (219,6 toneladas totales) en los frentes de trabajo de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, plásticos sin valor comercial, EPP en desuso, restos de HDPE, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos no peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Durante la fase de operación se estima la generación de 1,1 t/mes en los frentes de trabajo de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, plásticos sin valor comercial, EPP en desuso, restos de HDPE, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos no peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Para la fase de cierre se estima la generación de 9,2 t/mes en los frentes de trabajo de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, plásticos sin valor comercial, EPP en desuso, restos de HDPE, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos no peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Estos residuos se dispondrán contenedores, con base sólida, en las diversas áreas de generación, los cuales serán vaciados periódicamente para ser transportados en camiones a patios de almacenamiento autorizados en Operación Mantoverde.

En el Anexo AE de la Adenda se presenta el Plan de Gestión de Residuos No Peligrosos.

Residuos Peligrosos

Para la fase de construcción se estima la generación de 153,3 kg/día (110,4 toneladas totales) de residuos industriales peligrosos, principalmente envases de pintura o lubricantes, baterías, envases contaminados, huaipes y aquel material que haya tenido contacto con sustancias peligrosas y deba ser desechado. Su manejo considera el almacenamiento temporal en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, y posteriormente su despacho a manejo y disposición final en sitios externos autorizados.

En la fase de operación se estima la generación de 0,6 t/mes de residuos industriales peligrosos, principalmente aceites y lubricantes, baterías, envases contaminados, huaipes y aquel material que haya tenido contacto con sustancias peligrosas y deba ser desechado. Su manejo considera el almacenamiento temporal en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, y posteriormente su despacho a manejo y disposición final en sitios externos autorizados.

En la fase de cierre se estima la generación de 4,6 t/mes de residuos industriales peligrosos, principalmente aceites y lubricantes, baterías, envases contaminados, huaipes y aquel material que haya tenido contacto con sustancias peligrosas y deba ser desechado. Su manejo considera el almacenamiento temporal en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, y posteriormente su despacho a manejo y disposición final en sitios externos autorizados.

Estos residuos serán retirados de las zonas de generación en los frentes de trabajo para ser almacenados temporalmente patios de residuos peligrosos existentes y aprobados para la Operación Mantoverde. Su retiro y disposición se realizará en un lugar de disposición final autorizado por terceros fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Aguas servidas

En la fase de construcción las aguas servidas durante la fase de construcción se estiman en 25,3 m³/día, como



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

promedio y en 36,6 m³/día como máximo, considerando el equivalente al 80% del consumo de agua potable. Estas aguas servidas serán manejadas en baños químicos en los frentes de trabajos y en sistemas de alcantarillado y aguas servidas existentes en campamentos e instalaciones sanitarias de Operación Mantoverde, cuya capacidad disponible es de 1.666 personas

En los frentes de trabajo se habilitarán baños químicos. Los baños químicos y lavamanos serán instalados de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, Reglamento.

Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Las características de los baños químicos a utilizar se muestran a continuación:

- Peso Neto de cada baño químico: Entre 80 y 100 kgs.
- Capacidad del estanque de cada baño químico: Entre 200 y 250 lts.
- Dimensiones de cada baño químico:
 - o Ancho: 1 – 1,5 metros
 - o Alto: 2,2 – 2,5 metros
 - o Profundidad: 1,2 – 1,5 metros.
- Se instalarán un baño químico para máximo 8 a 10 personas.

Para la fase de operación, el Proyecto no requiere modificar la dotación de mano de obra requerida para la operación del Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV) RCA N°16/2018, por lo que no se generarán aguas servidas extra a lo aprobado. Se considera una generación de 1,4 m³/día (120 L/pers. /día), equivalente a un 80% del consumo de agua potable).

En la fase de cierre no se generarán aguas servidas adicionales a las aprobadas para el Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV) RCA N°16/2018; puesto que el Proyecto no considera aumentar la mano de obra.

En el Anexo B de la DIA y la Adenda se presentan las resoluciones sanitarias de las instalaciones autorizadas para el manejo de residuos.

Emisiones líquidas

Respecto del lavado de camiones, la faena minera cuenta con una Losa de Lavado de Vehículo Taller Mina existente y aprobada por Res. Exenta N°2523/2010. Esta losa de lavado tiene una capacidad de 20 m³/mes.

El proceso de lavado de camiones se realiza en la mencionada losa de lavado, en forma manual, con un sistema de cámaras de separación de residuos (aceites y grasas), estanques de almacenamiento y bombas.

El lavado de camiones comprende la carrocería, chasis y motor. Las aguas sucias, producto de este proceso, son conducidas, por medio de canaletas de conducción, a la cámara de separación de residuos (aceites y grasas). El objetivo de esta cámara es separar los elementos sólidos de los líquidos.

Finalmente, las aguas ya separadas de las impurezas son enviadas a estanques de almacenamiento de aguas, donde son recirculadas al proceso.

Los residuos sólidos son retirados e incorporados al sistema de manejo de residuos de la faena minera.

Conforme a lo reiterado por la Subsecretaría de Salud Pública mediante el Oficio N°1641/2025, el Titular deberá incorporar el lavado de ruedas y rotainers después de la carga y descarga de concentrados indicando el manejo de estos residuos líquidos, esta documentación deberá ser remitida a la Autoridad Sanitaria.

En Anexo B de la Adenda se dejan las resoluciones mencionadas.

Residuos mineros masivos

En la fase de operación se estima una generación de 936.130 kt de material estéril en los rajos que serán dispuestos en los depósitos de estéril aprobados.

Ripios mineros

Durante la fase de operación se estima una generación de 34.800 kt de ripio en la pila dinámica, estos serán dispuestos en el botadero de ripios aprobado.

Emisiones Atmosféricas

Respecto a la condición basal de la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto, se verificó que las partes y obras de éste se sitúan fuera de zonas definidas como saturadas o latentes. Se circunscribirán al ámbito de faena minera y no afectarán la calidad del aire de los receptores próximos al área del Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Se desarrollaron inventarios de emisiones de material particulado y gases, relativo a las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Para efectos de modelación, se planteó un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total mina del año 2027, además de las distancias de transporte más desfavorables. Dicho escenario, presentó las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación a: fase de construcción; fase de operación años 2025-2039; fase de cierre.

De acuerdo con los resultados de los inventarios de emisiones, para la fase de construcción, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (56,7 t/año). De igual manera, para el escenario conservador de operación, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados alcanza las mayores tasas de emisión anual de MP10 (4.418,3 t/año). Por último, para la fase de cierre, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (27,4 t/año).

Respecto a los aportes del Proyecto, la concentración de MP10 generada en El Salado (sector sur, receptor más cercano) se proyecta en 5,52 µg/m³ de 24 horas (P98) y en 2,73 µg/m³ promedio anual. Se observa que la suma de los aportes del Proyecto para el escenario conservador de operación más la concentración basal y aportes de otros proyectos con RCA, no exceden los límites de la norma primaria de material particulado MP10, representando el 55% del percentil 98 de 24 horas y el 66% del promedio trianual de MP10 respecto al valor normado.

El aporte de MP10 en Mejillones se proyecta en 0,06 µg/m³ de 24 horas (P98) y en 0,01 µg/m³ promedio anual. Por su parte, el tránsito por el sector La Negra, en el entorno de la Ruta 5 Norte, genera un aporte de MP10 proyectado en 5,0 µg/m³ como P98 de 24 horas y en 1,0 µg/m³ como promedio anual.

Respecto a la depositación de material particulado en la Quebrada Guamanga, los valores de MPS resultan inferiores a 2 mg/m²-día como aporte del Proyecto, lo cual es inferior al límite de la norma de referencia de la Confederación Suiza (200 mg/m²-día).

Se hace mención que se aplica el supresor de polvo en caminos principales del área mina y planta, en el Apéndice 8 del Anexo B de la Adenda Complementaria se presenta el “Plan de Mitigación de Polvo Seguimiento” de septiembre 2023 a modo de referencia, el cual da cuenta del Plan de Aplicación de Bischofita y el monitoreo que se realiza en la faena minera Mantoverde. Respecto a la humectación de caminos, es importante destacar que la mayoría de los requerimientos hídricos son cubiertos por la faena minera, utilizando efluentes tratados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y agua desalinizada de la planta desalinizadora.

Además, en el Anexo V de la Adenda Complementaria se presenta el Plan de Seguimiento de Calidad del Aire, el cual considera la eficiencia del 85% sólo para el estabilizador de caminos (bischofita o similar). La superficie de caminos internos no pavimentados sujetos a esta medida son de aproximadamente 85% de la superficie total de caminos durante la fase de construcción, y de aproximadamente 90% de la superficie total de caminos durante las fases de operación y cierre.

Más información en Anexo B de la Adenda Complementaria. De acuerdo con el análisis presentado, se estima que el impacto, en la fase de construcción, operación y cierre es no significativo.

5.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE

Impacto ambiental	Pérdida de Suelo
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Suelo
Parte, obra o acción que lo genera	Superficie a utilizar por las obras del Proyecto
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Impacto ambiental	Alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado y otros contaminantes producto de las actividades del



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	Proyecto.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Aire
Parte, obra o acción que lo genera	Maquinarias y equipos, flujos vehiculares y tronaduras de la Construcción y Operación de las Áreas del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Impacto ambiental	Afectación de flora en categoría de conservación
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Biota: Flora
Parte, obra o acción que lo genera	Superficie a utilizar por las obras del Proyecto
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 5.2 del ICE

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, sobre los literales a), b), c), d), e), f), g) y h) del artículo 6 del Reglamento del RSEIA:

a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes

Suelo

El proyecto afectará una superficie total de terreno estimada en 463,86 hectáreas ubicadas dentro de la actual faena minera, correspondientes a sectores inmediatamente aledaños a las instalaciones existentes.

Cabe aclarar, además, que el Proyecto consiste principalmente en la ampliación de instalaciones existentes al interior de la faena minera Mantoverde, por lo que se emplearán caminos de servicio existentes. Respecto a los caminos externos, el Proyecto contempla el uso de caminos públicos, y que actualmente son usados por la faena minera Mantoverde. La totalidad de los caminos públicos a utilizar están pavimentados y en buen estado de conservación. (Anexo K de la Adenda).

El área de estudio los suelos observados se caracterizan por la poca o inexistente presencia de procesos pedogenéticos, no presentan perfiles de suelo típicos, ni diferenciación entre horizontes y se han originado a partir de la depositación de materiales aluviales y coluviales, conformado principalmente por arenas y gravas. En conjunto, los antecedentes levantados mediante campañas de terreno (2013, 2015, 2019, 2021 y 2024) permiten concluir que los suelos se encuentran fuertemente condicionados por la extrema aridez del clima, la litología dominante y el relieve accidentado de la zona.

Fotografía del Suelo de la zona en que se emplaza el Proyecto



Fuente: Figura 14 del Anexo N de la Adenda Complementaria

Los suelos predominantes corresponden a depósitos aluviales y coluviales con presencia significativa de gravas, arenas y fracciones finas en menor proporción. La mayoría de los perfiles presentan una compactación media a alta, estructura granular y una permeabilidad favorable, aunque con escasa capacidad de retención hídrica. En los sectores donde se encuentran rellenos artificiales (por intervención antrópica



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

previa), se evidencian capas de materiales sueltos o de compacidad media sobre depósitos naturales más densos y estratificados.

En el área se observan procesos de meteorización por agentes térmicos, los que han disgregados las rocas, comprimiendo y expandiendo los materiales, generando el transporte de material posteriormente por agentes eólicos, gravitacionales e hídricos, este último muy ocasional. Los materiales parentales, se presentan de manera homogénea en el área de influencia, no obstante, los procesos de meteorización de estos materiales se presentan de manera limitada, debido principalmente al clima desértico, lo que provoca que la pedogénesis no sea tan intensa.

En este sentido, los suelos donde se localizarán las instalaciones del Proyecto corresponden a suelos mayoritariamente de origen sedimentario, con escaso desarrollo pedológico, de texturas gruesas, muy estratificados y con abundante presencia de fragmentos gruesos (principalmente angulares).

Desde el punto de vista geotécnico, los parámetros obtenidos en laboratorio indican valores altos de ángulo de fricción interna (entre 34° y 45°), densidades máximas de compactación entre 2,0 y 2,3 g/cm³, y capacidades de soporte elevadas (CBR > 100 en algunos casos). Estos resultados respaldan la factibilidad técnica de las cimentaciones proyectadas, siempre que se apliquen las medidas de mejoramiento de suelos ya definidas, como compactación del fondo de excavación y uso de capas estabilizadas de material granular. No se detectaron napas freáticas en las calicatas, lo que refuerza la estabilidad geotécnica del emplazamiento.

Estos suelos se caracterizan por ser muy poco desarrollados, esqueléticos y ausentes de materia orgánica, donde se registran valores de extrema aridez, con ausencia absoluta de humedad y cubierta vegetal, por lo que no poseen aptitud agrícola o forestal, siendo prácticamente incultivables. Tampoco estos suelos constituyen un valor ambiental al no presentar características singulares y únicas o que presenten escasa representatividad, ya que sus características se encuentran en gran parte de la región.

Con respecto a la erosión, en los suelos donde están localizadas las instalaciones del Proyecto se observan procesos erosivos naturales de carácter ligero y moderado, caracterizado por rasgos de tipo canalículos, surcos, cambios de color en superficie (por pérdida de materia orgánica), pedregosidad superficial, pedestales de erosión y deslizamiento de suelo ocasionales, los cuales se explican principalmente por procesos naturales como las precipitaciones que se registran de manera escasa, con corta duración pero de alta intensidad y la erosión eólica.

En cuanto a las clases de capacidad de uso, en la Operación Mantoverde sólo existen suelos categorizados como no arables (categorías VI, VII y VIII) además de terrenos sin clasificación (NC), lo que indica su bajo o nulo valor agrícola, forestal o de conservación natural, debido a severas restricciones físicas, químicas y climáticas. En consecuencia, la implementación del proyecto no afectará suelos de alto valor ecológico ni productivo.

Cabe hacer presente, que las condiciones geográficas del área dificultan el establecimiento de población, ya que corresponde a un área que ya cuenta con intervención industrial, debido a las actividades productivas de Mantoverde. Por lo tanto, y considerando las características del Proyecto, no se contempla originar un nuevo núcleo urbano al margen de la planificación urbana – regional y tampoco generar pérdida o degradación del recurso natural suelo.

En el Anexo S de la Adenda complementaria se presenta en detalle la caracterización de uso de suelo. Dicha caracterización considero la revisión de antecedentes de campañas de terreno realizadas en zonas donde se ubican las instalaciones del PAS 160.

En consecuencia, el Proyecto no producirá la pérdida de suelo de áreas que sustenten agricultura o formaciones vegetacionales en general. Por lo tanto, no se afectará el recurso natural suelo, en cuanto a su capacidad de sustentar biodiversidad, ya sea por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley N° 19.300.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Flora

El área donde se emplazarán las obras del Proyecto presenta condiciones de extrema aridez, lo que restringe fuertemente el asentamiento de formaciones vegetacionales terrestres y especies biológicas de flora y fauna. Al respecto, para el Proyecto se efectuaron campañas de terreno para caracterizar el componente de flora – vegetación, las cuales se efectuaron en otoño de 2022, primavera de 2023 y primavera de 2024. El compilado del informe se encuentra en el Anexo Q de la Adenda Complementaria.

El área de estudio del proyecto está ubicada en la Región "Del Desierto", específicamente en la Subregión "Del Desierto Absoluto". Según la clasificación de Gajardo (1994), corresponde a la formación vegetal del "Desierto Estepario de las Sierras Costeras". De acuerdo con Luebert y Pliscoff (2017), el área se encuentra en el piso vegetacional denominado "Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex desertícola*".

El índice de riesgo climático para la cadena de impacto "pérdida de flora por cambios de temperatura" se categorizó como "Muy bajo", con un valor de 0,0589. Por otro lado, el índice de riesgo para la "pérdida de flora por cambios de precipitación" alcanzó un valor de 0,5575, clasificándose como "Alto" debido a la sensibilidad de las especies de flora vascular presentes en la comuna de Chañaral frente a variaciones en las precipitaciones.

Según el "Mapa de Especies", la probabilidad de presencia de las especies registradas en el área de estudio muestra un incremento proyectado para períodos futuros en comparación con la situación actual. Entre las especies más destacadas, *Huidobria chilensis* y *Fagonia chilensis* presentan aumentos del 28,8% y 25,3%, respectivamente.

Durante las cuatro campañas realizadas, se identificaron un total de 18 especies. El hábito de crecimiento predominante fue el arbustivo, representando el 66,67% de las especies. En cuanto al origen fitogeográfico, el 72,22% de las especies registradas fueron endémicas, mientras que el 27,78% fueron nativas.

En las campañas de verano 2015, otoño 2022, primavera 2023 y primavera 2024 no se identificaron especies listadas en el D.S. N.º 68/2009 (MINAGRI). Sin embargo, en el área de influencia se registró la presencia de *Eriosyce rodentiophila*, clasificada como "Vulnerable" (VU) según el D.S. N.º 33/2011.

En el Anexo Q Apéndice 5 de la Adenda Complementaria se encuentra el microrroteo de *Eriosyce rodentiophila* en el cual se indica que durante la campaña de terreno se realizó un recorrido pedestre por los seis sectores que conforman el área de estudio, registrando un total de 197 individuos de *Eriosyce rodentiophila*. La mayor concentración de individuos se encontró en el sector denominado Ampliación Botadero Norte, con un total de 110 individuos. Por otro lado, en el sector Ampliación Botadero Sureste no se registraron ejemplares de la especie.

En términos generales, se observa una tasa de sobrevivencia del 24,9% entre los 197 individuos registrados, con 148 individuos muertos. El sector Ampliación Botadero Norte presenta la tasa de sobrevivencia más baja, con solo 11,8%, dado que, de 110 individuos registrados, 97 están muertos y únicamente 13 permanecen vivos. El sector Ampliación Botadero Mantoroso también exhibe una baja tasa de sobrevivencia del 34,0%, con 35 individuos muertos frente a 18 vivos. Por otro lado, el sector Stock Cancha muestra una sobrevivencia del 100%, ya que los 2 individuos registrados están vivos. Finalmente, los sectores Ampliación Este Botadero de Ripio y Stock Neumático presentan una tasa de sobrevivencia del 50%, con un número igual de individuos vivos y muertos. Esto se observa en la siguiente tabla:

Sobrevivencia de Individuos registrados por sector

Sector	Individuos vivos	Individuos muertos	Sobrevivencia (%)
Ampliación Botadero Mantoroso	18	35	34
Ampliación Botadero Norte	13	97	11,8
Ampliación Este Botadero de Ripio	15	15	50
Ampliación Botadero Sureste	0	0	0
Stock cancha	2	0	100
Stock neumático	1	1	50



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

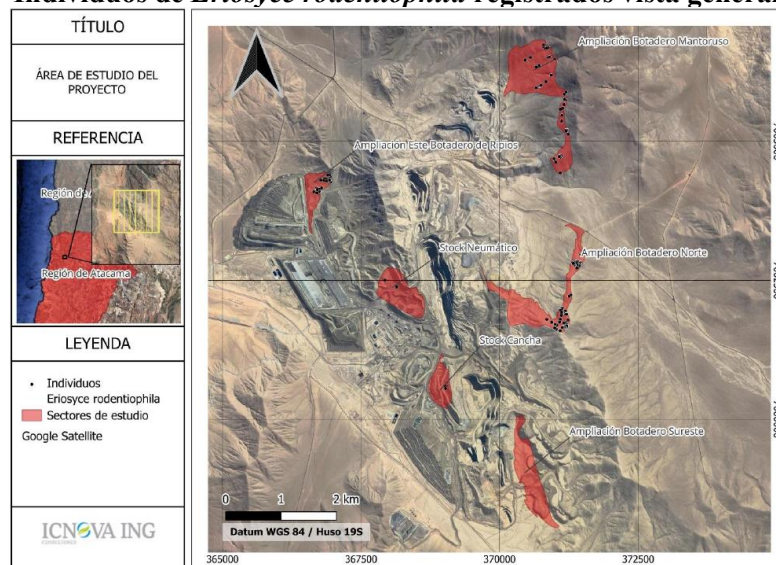
Total	49	148	24,9
-------	----	-----	------

Fuente: Tabla 4 del Apéndice 5 del Anexo Q de la Adenda Complementaria

En el área de influencia del proyecto se registran 674 individuos, basada en registros del GBIF y en el microruteo presentado en este informe, de estos 197 individuos serán afectados directamente, lo que corresponde al 29,2% de los individuos presentes en el área de influencia. Si se consideran solo los individuos vivos, el porcentaje de individuos afectados corresponde al 7,2% de los individuos registrados en el área de influencia.

En el área del proyecto, la extensión de presencia registrada de *Eriosyce rodentiophila* ¿abarca 18 km², calculada mediante un polígono mínimo convexo. A escala nacional, según registros del GBIF (Global Biodiversity Information Facility), la extensión de presencia de la especie alcanza 18.196 km². Por lo tanto, el área del proyecto representa un 0,09% de la distribución nacional (GBIF) y un 1,1% según el MMA (2019). Estos valores cumplen con el Criterio B1 para la categoría Vulnerable de la Lista Roja de la UICN (2012). Los individuos registrados en el proyecto se ubican cerca del límite sur de la distribución de la especie; no obstante, existen registros adicionales (GBIF) que extienden su presencia aproximadamente 20 km al sur del área de estudio. En este contexto, se ha identificado la presencia de *Eriosyce rodentiophila* en distintas zonas del proyecto, por lo que las acciones de rescate, relocalización y reforestación se ejecutarán en todas las áreas de intervención donde se registre la especie, incluyendo: la Ampliación de la Planta Concentradora, Producción de Cobalto, Ampliación del Campamento, Botaderos Mantoruso, Norte, Sureste y de Ripio, así como los sectores de Stock Cancha, Stock Neumáticos y canales de contorno proyectados. Adicionalmente, se consideran los tracks de microruteo 2 y 20, en caso de detectarse ejemplares en dichos sectores.

Individuos de *Eriosyce rodentiophila* registrados vista general.



Fuente: Figura 6 del Apéndice 5 del Anexo Q de la Adenda Complementaria

De acuerdo con lo anterior, se establece el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) Rescate y relocalización de *Eriosyce rodentiophila* en el cual se define como meta el trasplante del 100% de los ejemplares de *Eriosyce rodentiophila* (Sandillón) que se encuentren en el área de intervención a raíz de las obras del Proyecto. Esta información sobre el CAV se encuentra en el Anexo X de la Adenda Complementaria y en el Anexo U de la Adenda Complementaria está el Plan de Rescate y Relocalización de *Eriosyce rodentiophila*.

En relación con las singularidades ambientales asociadas a la flora vascular, se cumplieron uno (1) de los criterios evaluados en la campaña de verano 2015, otoño 2022 y dos (2) criterios en las campañas de primavera 2023 y 2024. Estos criterios corresponden a la presencia de especies endémicas en el área de estudio, como *Nolana patula*, *Tetragonia angustifolia*, *Oxalis arbutula*, *Huidobria chilensis*, *Nolana albescens*, *Adesmia argétea*, *Nolana crassulifolia*, *Nolana sedifolia*, *Cistanthe calycina*, *Cistanthe longiscapa*, *Nolana divaricata* y *Viola rhombifolia*. Además, se registró la presencia de *Eriosyce rodentiophila*, una especie en categoría de conservación.

Las formaciones vegetales en el área de estudio durante las campañas de otoño 2022 y primavera 2023 estuvieron dominadas por especies endémicas, siendo *Tetragonia angustifolia* y *Nolana patula* las más representativas. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla:

Formaciones vegetales.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Formación Vegetal	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Área industrial	63,94	25,95
Suelos removidos	1,37	0,55
Suelo desnudo	76,15	30,91
Matorral de <i>Tetragonia angustifolia</i> y <i>Nolana patula</i>	21,57	8,76
Matorral de <i>Tetragonia angustifolia</i>	66,70	27,08
Matorral de <i>Nolana patula</i>	16,63	6,75
Total	246,35	100

Fuente: Tabla 30 del Anexo Q de la Adenda Complementaria

El criterio de singularidad “Presencia de especies vegetales que están bajo protección oficial.” encontrándose la especie *Eriosyce rodentiophila* clasificada como Vulnerable (VU) según el D.S. N°33/2011 (MMA) en las campañas de Primavera 2023 y Primavera 2024.

En cuanto al criterio de "Presencia de especies endémicas", durante la campaña de otoño 2022 se definieron 35 unidades cartográficas como ambientes singulares, abarcando 27,14 ha del área de estudio. En la campaña de primavera 2023, tras ampliar la superficie de prospección, se identificaron 49 unidades cartográficas singulares en las formaciones vegetales de Matorral de *Tetragonia angustifolia*, Matorral de *Nolana patula* y Matorral mixto de ambas especies, con una superficie total de 104,9 ha (42,58% del área de estudio). En primavera 2024 no se registraron unidades cartográficas singulares.

Si bien se registró la presencia de especies endémica, estas se presentan de manera aislada en zonas industriales y con suelo desnudo no alcanzado la dominancia, por lo que no conforman formaciones vegetales ambientalmente singulares.

Se identificaron tres tipos de recubrimiento de suelos en las campañas realizadas: áreas desprovistas de vegetación (25,1%), áreas industriales (33,3%) y matorrales (41,7%). Estos últimos abarcan una superficie de 315,17 ha.

Finalmente, se definieron seis formaciones vegetales en el área del proyecto: Matorral de *Tetragonia angustifolia* y *Nolana patula*, Matorral de *Tetragonia angustifolia*, Matorral de *Nolana patula*, suelo desnudo, suelos removidos y área industrial.

Emisiones de MPS sobre flora

Como aspecto específico asociado a recursos naturales, se analizó el efecto del Proyecto en términos de material particulado sedimentable (MPS) debido a las emisiones atmosféricas, considerando como área receptora de interés desde la perspectiva de vegetación, el sitio prioritario no oficial denominado Quebrada Guamanga, el cual se encuentra dentro del listado de 28 sitios prioritarios regionales de la Región de Atacama definidos por la “Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad Región de Atacama 2010 – 2017”.

En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrolla la aplicación de un modelo de dispersión atmosférica que permite determinar las tasas de MPS en dicha área. Los valores de MPS resultan inferiores a 2 mg/m²-día como aporte del Proyecto. El efecto de las emisiones de MPS se determina considerando como referencia la norma de la Confederación Suiza, que establece un promedio anual de MPS de 200 mg/m²-día. El artículo 11 del Reglamento del SEIA “Normas de referencia” incluye a la Confederación Suiza entre los Estados con normativa vigente a considerar como referencia.

Se presentan en la siguiente tabla los resultados de la modelación de depositación de material particulado sedimentable (MP30) para 12 puntos “receptores” que cruzan la quebrada guamanga por el camino de este a oeste, es decir, el “receptor 1” está en el extremo este de la quebrada, y el receptor 12 se encuentra en el extremo oeste de la quebrada.

Depositación de MP30 en receptores discretos de la Quebrada Guamanga

Receptor	MPS Depositación seca (mg/m ² /día)	MPS Depositación húmeda (mg/m ² /día)	MPS Depositación total (mg/m ² /día)
Receptor 1	1,47	0,09	1,56



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Receptor 2	0,46	0,14	0,59
Receptor 3	0,38	0,14	0,52
Receptor 4	0,35	0,15	0,51
Receptor 5	0,56	0,19	0,75
Receptor 6	0,39	0,12	0,51
Receptor 7	0,48	0,06	0,54
Receptor 8	0,28	0,04	0,32
Receptor 9	0,15	0,02	0,17
Receptor 10	0,32	0,02	0,34
Receptor 11	0,10	0,01	0,11
Receptor 12	0,19	0,01	0,20

Fuente: Tabla 36 del Anexo B de la Adenda Complementaria

En su condición más desfavorable, el Proyecto no genera aportes significativos de MPS en el área receptora de interés (sitio prioritario), y no produce superación de la normativa de referencia. En efecto, el aporte de 2 mg/m²-día de MPS resulta reducido comparado con la norma de referencia (200 mg/m²-día). En consecuencia, la ejecución del Proyecto no generará un efecto adverso significativo en los recursos naturales, debido a la emisión de MPS.

Hongos

Se realizaron dos campañas de terreno en el área de estudio definida para el proyecto. Se recorrió cada polígono abarcando zonas representativas de cada ambiente, incluyendo zonas con alta intervención antrópica.

Se establecieron 31 puntos de muestreo en la campaña 2022, y 45 puntos en la campaña 2023, distribuidos en todos los tipos de ambientes. Se prestó principal atención a la materia orgánica en descomposición, como ramas y heces, además de las zonas sombrías, y con vegetación.

No se reportó presencia de cuerpos fructíferos ni vestigios de éstos, probablemente debido a la alta intervención antrópica, escasa vegetación presente y sequía. Hasta la fecha solo hay clasificada tres especies de hongos de la zona norte del país con categoría de conservación: *Battarrea phalloides*, *Chlamydompus meyenianus* y *Montagnea arenaria*, los cuales están clasificados como preocupación menor, sin embargo, no se registraron en el área de estudio.

Más información en el Anexo G.5 de la DIA.

Líquenes

Este sector está incluido en la Región del Desierto, Sub- Región del Desierto Absoluto, la cual corresponde a aquella parte del desierto en que las precipitaciones son insignificantes y el aporte hídrico es de carácter local, proviniendo de la presencia de napas freáticas o de aluviones ocasionales que descienden de la Cordillera de los Andes. Es calificado de desierto absoluto, pues la vida vegetal está prácticamente ausente en gran parte de su extensión, salvo en condiciones muy particulares (Gajardo, R., 1994). En esas áreas restringidas es posible encontrar algunas comunidades de líquenes saxícolas.

La singularidad de estas asociaciones de líquenes plantean muchas preguntas respecto al origen de las mismas, por lo cual habría que citar a Croizat (1962), quien destacó la importancia de identificar las escalas temporales y espaciales adecuadas para cada pregunta, separando así los tres problemas diferentes pero interrelacionados de la biogeografía: a) la edad de la asociación líquénica; b) la edad de las comunidades concretas existentes y c) el origen de los elementos componentes de estas asociaciones.

Con objeto de contextualizar el marco biogeográfico y otros antecedentes sobre descripción de líquenes que potencialmente se pueden encontrar en el área de estudio, se revisaron diferentes fuentes bibliográficas, entre ellas: Croizat, L., 1962., Follmann (1967), Follmann G, y Redon J. (1972), Galun, M. (1970), Gay, C., 1852., Hensen, A. und H.M. Jahns,1974, Redon (1976,1982), Rundel, P. W. ,1978., Wirth, V., 1980., Zahlbruckner, A., 1926.

De acuerdo a los datos obtenidos en las campañas de otoño 2022 y primavera 2023 se puede indicar que ninguna de las especies registradas se encuentra clasificada en alguna categoría de conservación.

Más información en el Anexo G.6 de la DIA.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Fauna

El Proyecto se encuentra en un área caracterizada por un paisaje con intervención antrópica alta, dado principalmente por actividades mineras. Se configura como un sistema homogéneo dominado por la presencia de arbustos en escasa cobertura. Conjuntamente a esto, es un sector que no alberga una alta abundancia y diversidad de fauna terrestre, debido a sus escasas condiciones como hábitat de relevancia.

Durante otoño de 2022, se determinó una riqueza total de 3 especies. Dos aves registradas de forma directa (*Cathartes aura* y *Sicalis olivascens*) y un mamífero registrado de forma indirecta a través de huellas y fecas (*Lama guanicoe*). Mientras que para reptiles y anfibios no se registraron hallazgos de su presencia, debido potencialmente a la escasa disponibilidad de recurso (refugio, agua y alimento).

Durante primavera de 2023, se determinó una riqueza de total de 2 especies. Un ave registrada de forma directa (*Cathartes aura*) y un mamífero registrado de forma indirecta a través de fecas (*Lama guanicoe*).

Dentro de las singularidades ambientales registradas en otoño de 2022 y primavera de 2023, se encuentra la especie de mamífero *L. guanicoe*, debido a su estado de conservación en un estado de amenaza (Vulnerable). Sin embargo, al ser un mamífero mayor su movilidad es alta, por lo que es probable que haya utilizado el Área de estudio como zona de tránsito hacia condiciones de hábitat apropiadas. Adicionalmente su presencia solo fue evidenciada mediante hallazgos indirectos, probablemente de larga data.

Dada la alta intervención y la baja singularidad como ambiente para fauna terrestre, no se visualiza que el presente Proyecto genere un impacto negativo significativo que implique riesgo de extinción de especies a nivel local o regional.

Más información en el Anexo G.4 de la DIA.

Dicho lo anterior, respecto a la afectación de individuos de fauna, es posible señalar lo siguiente:

- En el área de influencia no se registran especies de fauna de baja movilidad que puedan ser afectados por la construcción u operación de las instalaciones del Proyecto.
- En relación con los mamíferos registros (con métodos indirectos) en el área de influencia, estos corresponden a individuos de alta movilidad y de extensa distribución a nivel nacional, por lo que no se verán afectados por la implementación de este Proyecto.

Con respecto al gaviotín chico se indica que los sitios de reproducción se distribuyen entre las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. En este sentido, se puede indicar lo siguiente:

- La faena minera se encuentra en la comuna de Chañaral, región de Atacama. La faena minera se encuentra a 330 km de distancia aproximadamente, del sitio de reproducción más cercano que, de acuerdo con lo indicado por el Plan de Recuperación (en Figura 68), corresponde a La Portada.
- El proyecto contempla el transporte de concentrados de cobre y cobalto, por caminos públicos enrolados, hasta los puertos ubicados en la bahía de Mejillones. En este sentido, es importante recalcar que, dadas las características del transporte de concentrados, el Proyecto no alterará los sitios de reproducción, dado que no se considera efectuar obras ni construcción de ningún tipo, cerca de estos sitios.

Más información en el Anexo H de la Adenda.

Entomofauna

La caracterización del componente Invertebrados Terrestres se desarrolló mediante una campaña de terreno desarrollada entre el 25-28 de noviembre de 2024 (primavera). El área de estudio correspondió mayoritariamente a una zona denudada, carente de vegetación y bastante intervenida por actividad antrópica de tipo minería.

La entomofauna presente en el área de estudio del Proyecto pertenece a la clase Insecta. Los órdenes mejor representados son Coleoptera, Diptera, Himenoptera y Lepidoptera.

Los análisis del muestreo de entomofauna no han determinado la presencia de especies en categoría de conservación según los distintos procesos de RCE (Reglamento de Clasificación de Especies).

Dada la alta intervención y la baja singularidad como ambiente para invertebrados terrestres, no se visualiza que el presente Proyecto genere un impacto significativo que implique riesgo de extinción de especies a nivel local o regional.

Más información en el Anexo H de la Adenda.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

De acuerdo con los resultados de las prospecciones realizadas, no se efectuaron hallazgos sensibles de estas componentes ambientales.

c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

Suelo

Respecto al análisis realizado en el literal a) de la presente Tabla, el impacto “Pérdida de suelo” fue calificado como no significativo dado que el proyecto afectará una superficie total de terreno estimada en 463,86 hectáreas ubicadas dentro de la actual faena minera, correspondientes a sectores inmediatamente aledaños a las instalaciones existentes.

Cabe aclarar, además, que el Proyecto consiste principalmente en la ampliación de instalaciones existentes al interior de la faena minera Mantoverde, por lo que se emplearán caminos de servicio existentes. Respecto a los caminos externos, el Proyecto contempla el uso de caminos públicos, y que actualmente son usados por la faena minera Mantoverde. La totalidad de los caminos públicos a utilizar están pavimentados y en buen estado de conservación. (Anexo K de la Adenda).

El área de estudio los suelos observados se caracterizan por la poca o inexistente presencia de procesos pedogenéticos, no presentan perfiles de suelo típicos, ni diferenciación entre horizontes y se han originado a partir de la depositación de materiales aluviales y coluviales, conformado principalmente por arenas y gravas. En conjunto, los antecedentes levantados mediante campañas de terreno (2013, 2015, 2019, 2021 y 2024) permiten concluir que los suelos se encuentran fuertemente condicionados por la extrema aridez del clima, la litología dominante y el relieve accidentado de la zona.

Los suelos predominantes corresponden a depósitos aluviales y coluviales con presencia significativa de gravas, arenas y fracciones finas en menor proporción. La mayoría de los perfiles presentan una compactación media a alta, estructura granular y una permeabilidad favorable, aunque con escasa capacidad de retención hídrica. En los sectores donde se encuentran rellenos artificiales (por intervención antrópica previa), se evidencian capas de materiales sueltos o de compactación media sobre depósitos naturales más densos y estratificados.

En el área se observan procesos de meteorización por agentes térmicos, los que han disgregados las rocas, comprimiendo y expandiendo los materiales, generando el transporte de material posteriormente por agentes eólicos, gravitacionales e hídricos, este último muy ocasional. Los materiales parentales, se presentan de manera homogénea en el área de influencia, no obstante, los procesos de meteorización de estos materiales se presentan de manera limitada, debido principalmente al clima desértico, lo que provoca que la pedogénesis no sea tan intensa.

En este sentido, los suelos donde se localizarán las instalaciones del Proyecto corresponden a suelos mayoritariamente de origen sedimentario, con escaso desarrollo pedológico, de texturas gruesas, muy estratificados y con abundante presencia de fragmentos gruesos (principalmente angulares).

Desde el punto de vista geotécnico, los parámetros obtenidos en laboratorio indican valores altos de ángulo de fricción interna (entre 34° y 45°), densidades máximas de compactación entre 2,0 y 2,3 g/cm³, y capacidades de soporte elevadas (CBR > 100 en algunos casos). Estos resultados respaldan la factibilidad técnica de las cimentaciones proyectadas, siempre que se apliquen las medidas de mejoramiento de suelos ya definidas, como compactación del fondo de excavación y uso de capas estabilizadas de material granular. No se detectaron napas freáticas en las calicatas, lo que refuerza la estabilidad geotécnica del emplazamiento.

Estos suelos se caracterizan por ser muy poco desarrollados, esqueléticos y ausentes de materia orgánica, donde se registran valores de extrema aridez, con ausencia absoluta de humedad y cubierta vegetal, por lo que no poseen aptitud agrícola o forestal, siendo prácticamente incultivables. Tampoco estos suelos constituyen un valor ambiental al no presentar características singulares y únicas o que presenten escasa representatividad, ya que sus características se encuentran en gran parte de la región.

Con respecto a la erosión, en los suelos donde están localizadas las instalaciones del Proyecto se observan procesos erosivos naturales de carácter ligero y moderado, caracterizado por rasgos de tipo canalículos, surcos, cambios de color en superficie (por pérdida de materia orgánica), pedregosidad superficial, pedestales de erosión y deslizamiento de suelo ocasionales, los cuales se explican principalmente por procesos naturales como las precipitaciones que se registran de manera escasa, con corta duración pero de alta intensidad y la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

erosión eólica.

En el Anexo S de la Adenda complementaria se presenta en detalle la caracterización de uso de suelo. Dicha caracterización considero la revisión de antecedentes de campañas de terreno realizadas en zonas donde se ubican las instalaciones del PAS 160.

Agua

En cuanto la hidrología, las obras del Proyecto se ubican en una zona semiárida costera, caracterizada por cuencas exorreicas de régimen exclusivamente pluvial. En particular, la zona del Proyecto no cuenta con escurrimientos superficiales de tipo permanente, ni presenta escurrimientos con variabilidad estacional, sino que solamente escurrimientos eventuales, asociados a eventos de precipitación de un alto período de retorno.

A nivel regional, la Operación Mantoverde se ubica en cuatro subcuencas: Subcuenca del Río Salado Bajo, Subcuenca Quebrada del Chañaral Río Salado Alto (hasta quebrada del Chañaral) y Subcuenca Quebrada Flamenco. Las tres primeras pertenecientes a la Cuenca del Río Salado, y la última a la cuenca Costera e Islas entre Río Salado y Río Copiapó.

A nivel local, la Operación Mantoverde se emplaza en tres cuencas (se denominarán como cuencas pese a ser sub-unidades insertas en las cuencas antes descritas a nivel regional), las cuales corresponden a:

- **Guamanga:** Corresponde a la cuenca asociada a la quebrada Guamanga, cuyo punto de salida corresponde a la confluencia de la quebrada mencionada con la quebrada Salitrosa. Esta unidad posee un área de 513 km², su cota mínima corresponde a 253 m s.n.m. y la máxima 2.068 m s.n.m., con una altura media de 1.071 m s.n.m. y pendiente de 24%.

- **Ánimas:** Corresponde a la cuenca generada en la quebrada Las Ánimas. Posee un área de 136 km², y con elevaciones que van desde los 721 a los 1.988 m.s.n.m. La pendiente media de la cuenca es la menor observada en el área de influencia, de un 15%. En esta cuenca hidrográfica no se ha desarrollado un acuífero dado la poca precipitación e infiltración que recibe sumado a los altos valores de evaporación del área. (Inverex, 2016).

- **Río Salado:** corresponde a la cuenca generada en el Río Salado. Esta cuenca está influenciada exclusivamente por la Línea de Transmisión Eléctrica de la Operación Mantoverde. Dentro del área de influencia, es la cuenca con mayor extensión superficial con 5.711 km², posee una altura media de 2.215 m.s.n.m y parte desde una altura de 397 m.s.n.m hasta llegar a los 5.311 m.s.n.m.

Hidrogeología

Considerando que en la región donde se emplaza el Proyecto, los eventuales flujos superficiales de agua en cauces presentan relación directa con la ocurrencia de eventos de precipitación en la zona, que son esporádicos. Por esta razón, la característica habitual de los cauces es que se encuentren secos (sin presencia de agua). Por lo tanto, no es factible determinar parámetros medibles de las aguas eventuales del cauce natural ni efectuar un seguimiento de calidad de las aguas, ya que no existirá flujo superficial permanente.

Unidades y estructuras hidrogeológicas de los acuíferos

La Falla Mantoverde se extiende en orientación suroeste-noreste a lo menos por 13 km entre la quebrada Guamanga y la quebrada Las Ánimas. La falla ha deformado y fracturado a la Formación La Negra, la cual presenta una porosidad secundaria que permite el almacenamiento y la transmisividad de las aguas, en la misma dirección del trazado de la Falla Mantoverde, alojando así un acuífero fracturado en la brecha tectónica que subyace al plano de falla. Este plano de falla se proyecta más profundo que la base de los depósitos sedimentarios y acuífero en Guamanga.

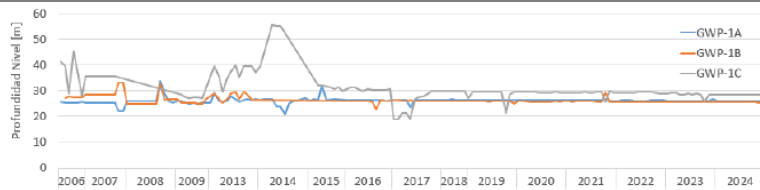
Conexión hidráulica entre acuíferos

De acuerdo a los bombeos operacionales (dewatering, 2006 - 2018), con descensos locales de más de 100 m, y pruebas de bombeo de larga duración realizadas en el acuífero Mantoverde (en particular la del pozo DW-26), se observa que no se produce afección a los niveles ni calidad de la quebrada de Guamanga (pozos GWP-1A, GWP-1B y GWP-1C) como se ve en la siguiente figura:

Profundidad de nivel en pozos GWP-1A, GWP-1B y GWP-1C, ubicados en quebrada de Guamanga sector embalse Oriental



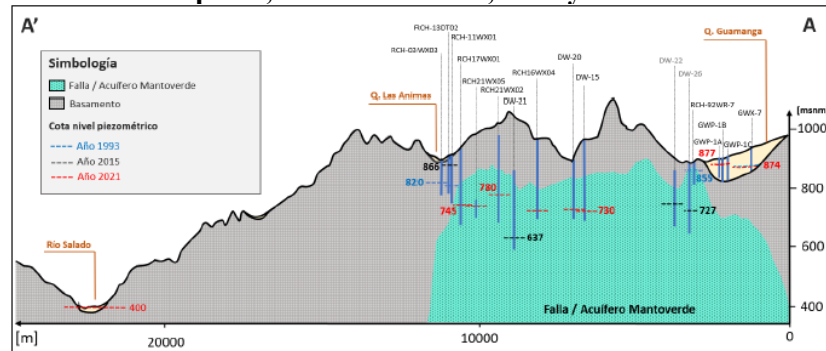
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 48 de la Adenda Complementaria

Actualmente los niveles estáticos de la quebrada Guamanga están del orden de 100 a 120 m por sobre los niveles del agua en la falla como se puede observar en la siguiente figura:

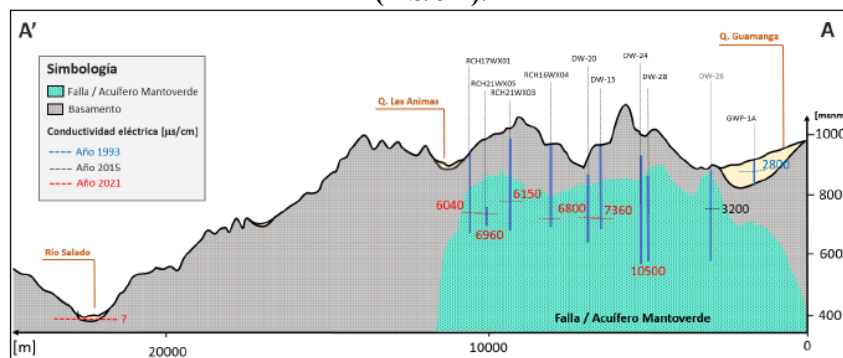
Perfil A-A', longitudinal a la Falla Mantoverde. Muestra el registro histórico del nivel estático de los pozos, medidos en 1993, 2015 y 2021.



Fuente: Figura 47 de la Adenda Complementaria

La conductividad eléctrica del agua del acuífero Mantoverde duplica y hasta triplica a la observada en las aguas subterráneas de quebrada de Guamanga figura, indicando la presencia de aguas diferentes en ambos sistemas.

Conductividad eléctrica registrada en los pozos ubicados en acuífero Guamanga y Mantoverde (mS/cm).



Fuente: Figura 49 de la Adenda Complementaria

Interacción en términos de recarga y flujo

La recarga natural a ambos sistemas se considera mínima en la actualidad. Montos de recarga por precipitación del orden de 4.5 l/s se han estimado para el total de la cuenca de la quebrada de Guamanga a partir de coeficientes de infiltración escorrentía aplicados a nivel regional (DGA, 2009, Golder, 2016). Para los sedimentos del sistema subterráneo se estiman flujos pasantes en torno a 0.05 l/s fuera de las zonas de embalse por la quebrada de Guamanga (Aluvial, 2023). Así, se estima que la recarga al sistema subterráneo de interés de la quebrada de Guamanga que pasa a través del acuífero por la ZFA Oriental, en caso de recargar el sistema fracturado del acuífero Mantoverde, sería de dicho orden de magnitud.

Considerando los sondajes ubicados en la zona central del acuífero Falla Mantoverde (FMV), se observa un ascenso promedio del orden de 2 m por año en los niveles luego del dewatering. Este ascenso puede deberse en baja medida a una recarga desde la quebrada Guamanga, la quebrada Las Animas, y/o desde al almacenamiento del entorno fracturado inmediato. Debe considerarse que el ascenso de niveles pareciera tender a una disminución de esta tasa de recuperación y a la estabilización, lo que indicaría que no se alcanzará una recuperación total del nivel en el acuífero MV al mediano plazo.

Finalmente, los antecedentes hidrogeológicos de niveles, hidroquímica y flujos presentados anteriormente, indicarían que actualmente no habría flujo subterráneo desde la Falla Mantoverde hacia la quebrada de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Guamanga, mientras que desde la quebrada de Guamanga al acuífero Mantoverde sería despreciable en caso de existir.

Además, se hace mención que en el Anexo V de la Adenda Complementaria se entregan los Planes de seguimiento:

- Monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas
- Monitoreo y seguimiento de aguas superficiales

Se aclara que el suministro de agua se proveerá de la actual planta desalinizadora que posee Mantoverde, cuyo sistema de operación no sufrirá modificaciones, manteniendo las condiciones operativas actuales. El Proyecto no requiere aumentar la producción de agua desalinizada (se mantiene en los 380 l/s aprobados por RCA N°16/2018).

Las aguas servidas generadas por los trabajadores, en el Área Mina – Planta, son conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) existente y ubicada en el Área Mina – Planta. Esta PTAS tiene una capacidad de tratamiento de 250 m³/día. Por lo tanto, considerando un factor de generación conservador, de 120 L/hab/día, entonces esta PTAS tiene una capacidad de atención para 2.083 habitantes. Dado lo anterior, la PTAS existente tiene capacidad suficiente para tratar las aguas servidas generadas por los trabajadores de la faena minera, considerando Caso Base y Caso con Proyecto (1.595 trabajadores para el año 2025, según tabla 68 de la Adenda).

Ampliación Relleno Sanitario

De acuerdo con los estudios de hidrología e hidrogeología, el sitio del relleno sanitario no afecta cursos de agua tanto superficiales como subterráneos debido a las dimensiones de la obra. Además, de acuerdo con el Artículo 46 del D.S. 189/2008 en su inciso sexto, se señala que:

“En caso de que, según se demuestre a través de estudios técnicos, el sistema hídrico no se vea afectado por su instalación o no exista, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria Regional competente prescindir del sistema de monitoreo de aguas subterráneas.”

No obstante, lo anterior, la Operación de Mantoverde, desde el año 1997 lleva a cabo un monitoreo de la calidad del agua del acuífero de la Quebrada de Guamanga, con el propósito de evaluar potenciales impactos de la Operación minera. Los resultados indican tendencias constantes de los parámetros físicoquímicos de las aguas de los pozos analizados.

El Proyecto, contempla continuar con el actual plan de monitoreo de calidad de aguas. Es por lo anterior, para el relleno sanitario se contemplan los siguientes pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo del relleno sanitario.

Se proyectan nuevos pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la Ampliación del Relleno Sanitario según lo indicado en la siguiente Figura:

Pozos de monitoreo de aguas subterráneas





Fuente: Figura 24 del Anexo J de la Adenda Complementaria

Las coordenadas de los pozos de monitoreo para la Ampliación del Relleno Sanitario se muestran en la siguiente tabla:

Coordenadas utm pozos de monitoreo

Descripción	Vértice	Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Huso 19	
		Norte	Este
Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315

Fuente: Tabla 15 del Anexo J de la Adenda Complementaria.

Los parámetros que serán medios deberán ser al menos los indicados en Artículo 47 del D.S. 189/2008, los que se indican en la Tabla a continuación.

Parámetros fisicoquímicos a monitorear

Parámetros	
Conductividad Hidráulica	Magnesio
Cloruro	Nitrógeno Amoniacal
Turbiedad (color)	Nitrógeno Kjeldahal
DBO5	Sulfatos
DQO	Alcalinidad Total (CaCo3)
Sólidos Suspendidos Totales	Sodio
Hierro	

Fuente: Tabla 16 del Anexo J de la Adenda Complementaria

La frecuencia del monitoreo de calidad de aguas será de máximo cada 6 meses o de acuerdo con el plan de monitoreo de Operación Mantoverde.

Adicionalmente, el Titular se compromete a realizar un muestreo previo a la tramitación del permiso de funcionamiento del relleno sanitario, una vez construido el pozo de monitoreo de aguas arriba, para establecer la condición basal de la calidad de aguas subterráneas. Lo anterior, se realizará en caso de que se evidencie agua al interior de los pozos de monitoreo. Mayor información en el PAS 141 del Anexo J de la Adenda Complementaria. Se hace mención que el Titular deja en Plan de Seguimiento el monitoreo al relleno sanitario, el cual se encuentra en el Anexo V de la Adenda Complementaria y Capítulo 7 del Anexo J de la Adenda Complementaria.

Canales de contorno

La reconfiguración de los botaderos de estéril incluye la construcción de canales de contorno, los cuales han sido diseñados para interceptar las escorrentías de laderas adyacentes a dichas instalaciones, entregando las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

aguas recolectadas por el costado de los botaderos, ubicados aguas abajo, en el terreno natural. El diseño de los canales de contorno considera caudales para un período de retorno de 100 años y verificados para un período de retorno de 200 años.

Para los canales de contorno se presentaron los siguientes PAS:

- Canal de contorno de botadero de estériles Mantoruso y botadero de estériles Sureste

Se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 155 del Reglamento del SEIA (PAS 155), dado que el canal de contorno posee una capacidad superior a 2 m³/s. Este PAS se encuentra en el Anexo K de la Adenda Complementaria.

- Canal de contorno de botadero de estériles Norte

Se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 156 del Reglamento del SEIA (PAS 156), dado que el canal de contorno modifica un cauce natural. Este PAS se encuentra en el Anexo L de la Adenda Complementaria.

Aire

En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrollan los inventarios de emisiones de material particulado y gases de las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Para efectos de modelación, se plantea un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total mina del año 2027, además de las distancias de transporte de mayor longitud. Dicho escenario presenta las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación con las emisiones de la fase de construcción, el resto de los años de la fase de operación (distintos a 2027) y la fase de cierre.

A continuación, se presenta el resumen de la estimación de emisiones atmosféricas para cada una de las actividades consideradas durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Emisiones atmosféricas – Fase de Construcción

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO ₂	NH ₃	COV
Excavación	6,2	12,1	59,4	-	-	-	-	-
Transferencia (Carga y descarga)	0,2	1,2	2,6	-	-	-	-	-
Compactación	0,6	1,2	5,9	-	-	-	-	-
Transito no pav. Privado	4,0	39,5	150	-	-	-	-	-
Camión carga abierta	0,01	0,03	0,1	-	-	-	-	-
Combustión de Fuentes Móviles	0,2	0,2	-	0,7	3,9	0,03	0,001	0,2
Combustión Maquinaria	2,3	2,3	-	24,8	46,6	0,1	0,002	3,2
Grupo electrógeno	0,2	0,2	-	0,7	3,2	0,2	-	0,3
Erosión Pilas	0,004	0,03	0,1	-	-	-	-	-
Total	13,7	56,7	218,1	26,2	53,7	0,3	0,02	3,6

Fuente: Tabla 18 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Emisiones atmosféricas – Fase de Operación

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO ₂	NH ₃	COV
Perforación	1,4	9,4	31,4	-	-	-	-	-
Tronadura	0,02	0,4	0,7	-	-	-	-	-
Excavación	137,3	301,2	1.308,0	-	-	-	-	-
Transferencia (carga y descarga)	32,5	214,5	453,5	-	-	-	-	-
Tránsito no pav. Privado	441,8	4.418,3	16.773,	-	-	-	-	-



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

			8					
Camión carga abierta	2,4	9,2	25,7	-	-	-	-	-
Combustión de fuentes móviles	9,6	9,6	-	46,1	225,3	0,2	0,06	11,8
Combustión maquinaria	3,6	3,6	-	93,5	133,9	0,3	0,07	6,3
Erosión pilas	0,004	0,03	0,05	-	-	-	-	-
Chancador primario	1,8	9,9	99,1	-	-	-	-	-
Chancador secundario	4,6	24,8	297,3	-	-	-	-	-
Chancador terciario	7,3	39,6	693,6	-	-	-	-	-
Harnero primario	0,4	6,1	18,2	-	-	-	-	-
Harnero secundario	3,4	18,2	29,7	-	-	-	-	-
Harnero terciario	27,5	113,6	591,9	-	-	-	-	-
Total	673,8	5.178,5	20.322,9	139,5	359,2	0,4	0,1	18,1

Fuente: Tabla 19 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Emisiones atmosféricas – Fase de Cierre

Fase	Emisión (ton/año)							
	MP2,5	MP10	MP30	CO	NOx	SO2	NH3	COV
Excavación	4,2	8,1	40,2	-	-	-	-	-
Transferencia (Carga y descarga)	0,1	0,9	1,9	-	-	-	-	-
Compactación	1,2	2,3	11,5	-	-	-	-	-
Transito no pav. Privado	2,7	27,4	103,8	-	-	-	-	-
Camión carga abierta	0,01	0,02	0,1	-	-	-	-	-
Combustión de Fuentes Móviles	0,1	0,1	-	0,5	2,9	0,002	0,001	0,1
Combustión Maquinaria	2,3	2,3	-	24,4	46,6	0,1	0,02	3,1
Grupo electrógeno	0,2	0,2	-	0,7	3,2	0,2	-	0,3
Erosión Pilas	0,003	0,02	0,04	-	-	-	-	-
Total	10,9	41,4	157,5	25,6	52,6	0,3	0,02	3,5

Fuente: Tabla 22 del Anexo B de la Adenda Complementaria

A continuación, se presenta el resumen de emisiones gases de efecto invernadero para la fase de operación en un escenario conservador:

Emisiones gases de efecto invernadero – Fase de Operación – escenario conservador de operación

Fase	Emisión (ton/año)			
	CO2	CH4	N2O	BC
Perforación	-	-	-	-



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Tronadura	-	-	-	-
Excavación	-	-	-	-
Transferencia (carga y descarga)	-	-	-	-
Tránsito no pav. Privado	-	-	-	-
Camión carga abierta	-	-	-	-
Combustión de fuentes móviles	1.977,6	0,1	0,1	0,6
Combustión maquinaria	3.162,8	-	-	0,3
Erosión pilas	-	-	-	-
Chancador primario	-	-	-	-
Chancador secundario	-	-	-	-
Chancador terciario	-	-	-	-
Harnero primario	-	-	-	-
Harnero secundario	-	-	-	-
Harnero terciario	-	-	-	-
Total	5.140,4	0,1	0,1	0,9

Fuente: Tabla 19 del Anexo B de la Adenda Complementaria

En la siguiente tabla y gráfico se muestra un resumen de emisiones de material particulado por año de operación:

Emisiones de material particulado – Fase de Operación – Resumen por año

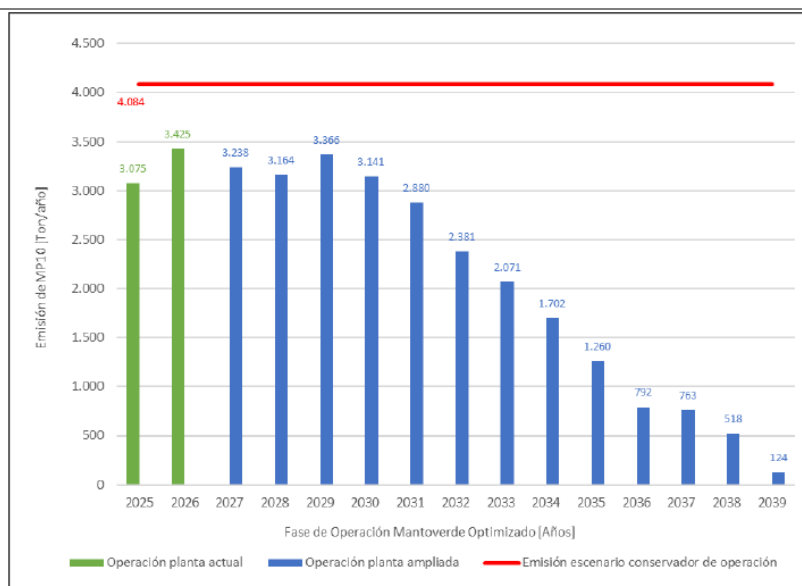
Año	Emisión (t/año)		
	MP2,5	MP10	MP30
2025	464	3.075,2	12.209,2
2026	500,2	3.425,3	13.668,2
2027	478	3.237,7	12.962,7
2028	472,7	3.163,9	12.684,6
2029	489,8	3.365,5	13.449,4
2030	467,3	3.140,7	12.597,5
2031	437,6	2.880,1	11.616,6
2032	370,2	2.381,4	9.756,9
2033	319	2.070,5	8.610,1
2034	268,9	1.702,2	7.236,5
2035	204,9	1.260,1	5.595,5
2036	140	792,2	3.854,2
2037	131,7	763,1	3.752,1
2038	90	518,2	2.693,9
2039	32,1	123,5	613,9
Total emisiones	4.866,4	31.899,6	131.301,3

Fuente: Tabla 21 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Fase de Operación – Emisión MP10 escenario conservador y Emisión MP10 resumen por año



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 7 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Gases

Las emisiones totales máximas de gases que se generará durante la fase de operación (año 2027) alcanzarán los siguientes montos estimados: 139,5 t/año de CO; 359,2 t/año de NOX y 0,4 t/año de SO₂, 0,1 t/año de NH₃; y 18,1 t/año de COV. Comparativamente, las emisiones de los diferentes gases representan menos del 7% de la emisión de MP10.

Calidad de Aire

De acuerdo con la situación de emisiones, meteorología y orografía del área de influencia del Proyecto, se configura un escenario de modelación que considera el alcance de los impactos de las emisiones en un rango mayor a los 5 km. De acuerdo con la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, publicada en el año 2023, en el caso que los impactos de las emisiones abarquen un rango mayor a los 5 km desde la(s) fuente(s) de emisión, lo más adecuado es utilizar un modelo que permita simular la meteorología heterogénea. Los modelos capaces de esta representación son los del tipo puff y Eulerianos; para este proyecto se seleccionó CALPUFF que es un modelo tipo puff recomendado por la Guía, este sistema no tiene un desempeño muy superior a los modelos Gaussianos cuando se usa una pura estación meteorológica y un radiosondeo como información de entrada. Por ello, la modelación del Proyecto incorpora un modelo de pronóstico meteorológico, Weather Research and Forecasting Model (WRF)², que integra las variables relativas a uso de suelo, topografía, albedo, rugosidad, entre otras, con fuente de información provista por el Land Cover Institute del U.S. Geological Survey (USGS) en EE.UU.

En la siguiente Tabla se individualizan los receptores del Proyecto para el área mina y área puerto, exponiendo sus coordenadas y altura de inmisión de la modelación.

Receptores discretos

Localidad	Receptor	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Altura de inmisión (m)
El Salado	R_1_ENAMI	368.456	7.076.951	1,5
El Salado	R_2_Cercano	367.965	7.076.360	1,5
Flamenco	R_3_Flamenco	332.668	7.061.461	1,5
Chañaral	R_4_Chañaral_Norte	338.830	7.085.744	1,5
Chañaral	R_5_Chañaral_Sur	338.828	7.085.595	1,5
Diego de Almagro	R_6_Diego_Sur	395.081	7.080.362	1,5



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Diego de Almagro	R_7_Diego_Norte	395.068	7.080.433	1,5
Mejillones	Cementerio	353.956	7.444.085	1,5
Mejillones	Población más cercana	353.634	7.444.190	1,5

Fuente: Elaboración en base a Tabla 31 y 32 del Anexo B de la Adenda Complementaria

La ubicación de los receptores discretos para el área mina se presenta en la Figura que está a continuación:



Fuente: Figura 14 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Los receptores área puerto se identifican en la siguiente figura:



Fuente: Figura 15 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Respecto a los aportes del Proyecto en términos de concentraciones de MP10, en las tres localidades habitadas que se ubican dentro del área de influencia se proyectan las siguientes concentraciones de MP10:

- El Salado (receptor más cercano): 5,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.
- Diego de Almagro: 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.
- Flamenco: 8,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual.

En el caso de la localidad de Chañaral, ubicada fuera del área de influencia, los aportes de MP10 alcanzan a 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como P98 de 24 horas y 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual, quedando bajo el 1% de la norma respectiva (criterio utilizado para definir el área de influencia). Esto puede ser visualizado en la siguiente



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

tabla:

Concentración de MP10 en receptores mina y puerto

Área	Localidad	Receptor	Concentración anual MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P98 24H MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Mina	El Salado	R_1_ENAMI	2,7	5,5
	El Salado	R_2_Cercano	3,2	5,5
	Flamenco	R_3_Flamenco	3,2	8,4
	Chañaral	R_4_Chañaral_Norte	0,3	1,0
	Chañaral	R_5_Chañaral_Sur	0,3	1,0
	Diego de Almagro	R_6_Diego_Sur	1,0	2,0
	Diego de Almagro	R_7_Diego_Norte	0,9	1,6
Puerto Mejillones	Mejillones	Cementerio	0,01	0,06
	Mejillones	Población más cercana	0,01	0,05

Fuente: Tabla 35 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Análisis normativo

En la siguiente Tabla se presenta el análisis normativo para el escenario conservador de operación. Se realizó la revisión en el e-SEIA del aporte de otros proyectos con RCA aprobada, dentro del área de influencia del Proyecto, la revisión consideró los proyectos:

- 1) Proyecto Fotovoltaico Sol de Atacama;
- 2) Proyecto Santo Domingo;
- 3) Proyecto Minero San Luis – Preferida;
- 4) Proyecto Salares Norte;
- 5) Proyecto Rajo Inca;
- 6) Proyecto Arqueros;
- 7) Continuidad Operacional, Planta El Salado – Enami; y
- 8) Proyecto Fotovoltaico Concorde.

Análisis normativo

Receptor	Contaminante	Concentración basal actual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ N)	Aporte del proyecto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ N)	Aporte otros proyectos con RCA (*)	Total	Normativa vigente	Porcentaje de la norma
El Salado, estación ENAMI (monitoreo MP10). Receptor R_1_ENAMI	MP10 P98 24 horas	56,4	5,5	10,2	72,1	130	55%
	MP10 Anual	25,9	2,7	4,4	33	50	66%
El Salado, sector sur (más cercano a Mantoverde). Receptor R_2_Cercano	MP10 P98 24 horas	56,4	5,5	10,2	72,1	130	55%
	MP10 Anual	25,9	3,2	4,4	33,5	50	67%

Fuente: Tabla 37 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Los resultados de la revisión, se actualizó el Aporte Otros Proyectos con RCA (AOP) en El Salado – MP10.

Aporte otros proyectos con RCA en El Salado – MP10



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Proyecto	RCA	MP10 (ug/m3 N)	
		Media anual	P98 24H
Explotación y Beneficio Yacimiento de Hierro Mina San Francisco	30/2013	0.2	0,9
Proyecto Diego de Almagro	131/2015	4,1	7,7
Proyecto Fotovoltaico Sol de Atacama	165/2014	-	-
Proyecto Santo Domingo	119/2015	0	1,0
Proyecto Minero San Luis - Preferida	157/2016	0,04	0,2
Proyecto Salares Norte	153/2019	-	-
Proyecto Rajo Inca	19/2020	-	-
Proyecto Arqueros	64/2020	-	-
Continuidad Operacional, Planta El Salado - Enami	164/2021	0,1	0,4
Proyecto Fotovoltaico Concorde	121/2021	-	-
Total		4,4	10,2

Fuente: Tabla 38 del Anexo B de la Adenda Complementaria

Se estimó el efecto de las emisiones de material particulado respirable en el sector La Negra, en la Región de Antofagasta, asociada a las emisiones del transporte de concentrados del Proyecto hacia la zona de Mejillones. El efecto se produce en una franja en torno al camino público (Ruta 5 Norte) quedando contenida dentro de la zona industrial. En el entorno de la Ruta 5 Norte el aporte de MP10 se proyecta en 5 µg/m³ como P98 de 24 horas y en 1 µg/m³ como promedio anual.

Análisis

Se desarrollaron inventarios de emisiones de material particulado y gases, relativo a las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Para efectos de modelación, se planteó un escenario conservador en términos de emisiones de material particulado de la fase de operación, el cual consideró el mayor movimiento total mina entre los años 2025 y 2039, particularmente el movimiento total, mina del año 2027, además de las distancias de transporte más desfavorables. Dicho escenario, presentó las mayores emisiones de material particulado y gases, en comparación a: fase de construcción; fase de operación años 2025-2039; fase de cierre.

De acuerdo con los resultados de los inventarios de emisiones, para la fase de construcción, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (56,7 t/año). De igual manera, para el escenario conservador de operación, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados alcanza las mayores tasas de emisión anual de MP10 (4.418,3 t/año). Por último, para la fase de cierre, la actividad de tránsito por caminos no pavimentados genera las mayores tasas de emisión anual de MP10 (27,4 t/año).

Respecto a los aportes del Proyecto, la concentración de MP10 generada en El Salado (sector sur, receptor más cercano) se proyecta en 5,52 µg/m³ de 24 horas (P98) y en 2,73 µg/m³ promedio anual. Se observa que la suma de los aportes del Proyecto para el escenario conservador de operación más la concentración basal y aportes de otros proyectos con RCA, no exceden los límites de la norma primaria de material particulado MP10, representando el 55% del percentil 98 de 24 horas y el 66% del promedio trianual de MP10 respecto al valor normado.

El aporte de MP10 en Mejillones se proyecta en 0,06 µg/m³ de 24 horas (P98) y en 0,01 µg/m³ promedio anual. Por su parte, el tránsito por el sector La Negra, en el entorno de la Ruta 5 Norte, genera un aporte de MP10 proyectado en 5,0 µg/m³ como P98 de 24 horas y en 1,0 µg/m³ como promedio anual.

Se hace mención que se aplica el supresor de polvo en caminos principales del área mina y planta, en el Apéndice 8 del Anexo B de la Adenda Complementaria se presenta el “Plan de Mitigación de Polvo Seguimiento” de septiembre 2023 a modo de referencia, el cual da cuenta del Plan de Aplicación de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Bischofita y el monitoreo que se realiza en la faena minera Mantoverde. Respecto a la humectación de caminos, es importante destacar que la mayoría de los requerimientos hídricos son cubiertos por la faena minera, utilizando efluentes tratados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y agua desalinizada de la planta desalinizadora.

Además, en el Anexo V de la Adenda Complementaria se presenta el Plan de Seguimiento de Calidad del Aire, el cual considera la eficiencia del 85% sólo para el estabilizador de caminos (bischofita o similar). La superficie de caminos internos no pavimentados sujetos a esta medida es de aproximadamente 85% de la superficie total de caminos durante la fase de construcción, y de aproximadamente 90% de la superficie total de caminos durante las fases de operación y cierre.

Más información en Anexo B de la Adenda Complementaria.

d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias 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 normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso de que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.

Tal como fue presentado en la letra b) del artículo 6° analizado anteriormente, no se contemplan efectos adversos significativos sobre la biota producto de la generación de material particulado sedimentable (MPS).

Como aspecto específico asociado a recursos naturales, se analizó el efecto del Proyecto en términos de material particulado sedimentable (MPS) debido a las emisiones atmosféricas, considerando como área receptora de interés desde la perspectiva de vegetación, el sitio prioritario no oficial denominado Quebrada Guamanga, el cual se encuentra dentro del listado de 28 sitios prioritarios regionales de la Región de Atacama definidos por la “Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad Región de Atacama 2010 – 2017”.

En el Anexo B de la Adenda Complementaria se desarrolla la aplicación de un modelo de dispersión atmosférica que permite determinar las tasas de MPS en dicha área. Los valores de MPS resultan inferiores a 2 mg/m²-día como aporte del Proyecto. El efecto de las emisiones de MPS se determina considerando como referencia la norma de la Confederación Suiza, que establece un promedio anual de MPS de 200 mg/m²-día. El artículo 11 del Reglamento del SEIA “Normas de referencia” incluye a la Confederación Suiza entre los Estados con normativa vigente a considerar como referencia.

Se presentan en la siguiente tabla los resultados de la modelación de depositación de material particulado sedimentable (MP30) para 12 puntos “receptores” que cruzan la quebrada guamanga por el camino de este a oeste, es decir, el “receptor 1” está en el extremo este de la quebrada, y el receptor 12 se encuentra en el extremo oeste de la quebrada.

Despositación de MP30 en receptores discretos de la Quebrada Guamanga

Receptor	MPS Depositación seca (mg/m ² /día)	MPS Depositación húmeda (mg/m ² /día)	MPS Depositación total (mg/m ² /día)
Receptor 1	1,47	0,09	1,56
Receptor 2	0,46	0,14	0,59
Receptor 3	0,38	0,14	0,52
Receptor 4	0,35	0,15	0,51
Receptor 5	0,56	0,19	0,75
Receptor 6	0,39	0,12	0,51
Receptor 7	0,48	0,06	0,54
Receptor 8	0,28	0,04	0,32
Receptor 9	0,15	0,02	0,17
Receptor 10	0,32	0,02	0,34
Receptor 11	0,10	0,01	0,11



Receptor 12	0,19	0,01	0,20
-------------	------	------	------

Fuente: Tabla 36 del Anexo B de la Adenda Complementaria

En su condición más desfavorable, el Proyecto no genera aportes significativos de MPS en el área receptora de interés (sitio prioritario), y no produce superación de la normativa de referencia. En efecto, el aporte de 2 mg/m²-día de MPS resulta reducido comparado con la norma de referencia (200 mg/m²-día). En consecuencia, la ejecución del Proyecto no generará un efecto adverso significativo en los recursos naturales, debido a la emisión de MPS.

e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Emisiones acústicas

El efecto del Proyecto en los niveles de ruido se ha determinado mediante la aplicación de un modelo de propagación de presión sonora, el cual se adjunta en el Anexo F de la Adenda N°1 y aborda las emisiones de ruido para la fase de construcción y operación del Proyecto. Durante la fase de cierre se mantendrán los niveles de ruido aprobados en el Proyecto Desarrollo Mantoverde, debido a que el presente Proyecto no modifica las actividades consideradas para esta fase.

Los receptores han sido seleccionados según el cumplimiento de uno o más de los siguientes criterios: fauna nativa asociada a hábitats de relevancia, cercanos al emplazamiento de las partes, obras o acciones del Proyecto. Respecto al análisis de vibraciones, se consideran solamente los receptores categorizados como humanos.

Respecto al punto receptor de fauna, de acuerdo con la información y los antecedentes obtenidos en el levantamiento del medio biótico (línea base de fauna en Anexo G de la DIA y H de la Adenda), el área adyacente al proyecto se encuentra completamente intervenida por actividades industriales.

No obstante, existe un sitio prioritario (no oficial) para la conservación, el cual posee gran valor ecológico, denominado Sitio Prioritario “Quebrada Guamanga”, este sector constituye un sitio de valor ambiental desde el punto de vista de la conservación de la Biodiversidad para la Región de Atacama. Este sitio posee una superficie de 84,2 km², de acuerdo con una revisión bibliográfica se destaca el “Estudio Ecosistémico del Sitio Prioritario Quebrada Guamanga 2014-2015” en el cual se menciona que el sitio alberga más de 14 especies nativas, siendo un nicho para varias especies endémicas.

La fauna del sitio prioritario Quebrada Guamanga, es un receptor clave dada su importancia ecológica, ya que actúa como un habitat y corredor biológico, albergando especies que dependen de su funcionalidad para sobrevivir en un ecosistema árido.

Dicho lo anterior, con el objetivo de garantizar una evaluación ambiental integral, que refuerce la conservación de este sitio, se considera evaluar de manera conservadora el punto receptor de fauna evaluado en el Proyecto Desarrollo Mantoverde, aprobado mediante RCA N°16/2018, en el cual se evaluó un receptor bajo el criterio de un entorno que concentre fauna nativa, asociado a hábitats de relevancia para nidificación, reproducción o alimentación, por lo cual se realizaron mediciones en un punto ubicado en el sitio prioritario Quebrada de Guamanga.

A continuación, se presenta el receptor fauna y sus respectivas distancias a las obras del Proyecto y red vial.

Punto receptor fauna y sus respectivas distancias a las obras y red vial del Proyecto.

Receptor	Nombre	Ubicación y descripción	Coordenadas UTM. Datum WGS84		Distancia mínima (m)		Altura Estimada de Receptores (m)
			Norte (m)	Este (m)	A las Obras	Red Vial Fase Operación	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

F-1	Sitio Prioritario Quebrada Guamanga	Fauna silvestre	7.063.234	359.730	6.268	5.080	1,5
-----	-------------------------------------	-----------------	-----------	---------	-------	-------	-----

Fuente: Tabla 10 del Anexo F de la Adenda

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de predicción de ruido para el receptor de fauna, y se aplica la evaluación normativa según el criterio normativo que corresponda.

Fase de construcción

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°1 Construcción del Proyecto, Receptor Fauna.

Receptor	Nivel de Ruido Projectado	Unidad	Nivel Máximo	Cumple
F-1	15,5	dB(A)	58	SI

Fuente: Tabla 31 del Anexo F de la Adenda

El resultado de la proyección del nivel de ruido para fauna es de 15 dB(A), por lo que se cumple con el criterio establecido.

Fase de Operación

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°2 fase de operación del Proyecto, Receptor Fauna.

Receptor	Nivel de Ruido Projectado (Nocturno)	Unidad	Nivel Máximo DIA	Cumple
F-1	14,6	dB(A)	58	SI

Fuente: Tabla 33 del Anexo F de la Adenda

El resultado de la proyección del nivel de ruido para fauna es de 14,6 dB(A), nivel que cumple con criterio normativo de 58 dB(A).

En la siguiente tabla se muestran los resultados y la evaluación de los niveles de ruido para el Escenario N°3 Tránsito vehicular en fase de operación, considerando el receptor de fauna.

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°3 Tránsito vehicular en fase de operación del Proyecto, Receptor Humano.

Receptor	Exposición Existente Ldn dB(A)	Ldn con Proyecto	Unidad	Incremento	Cumple
F-1	17	17	dB(A)	0	SI

Fuente: Tabla 35 del Anexo F de la Adenda

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el nivel de sobrepresión por tronaduras para el receptor de fauna:

Resultados y evaluación de niveles de ruido para Escenario N°4 Tronaduras en fase de operación del Proyecto, Receptor Fauna.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Receptor	Exposición Existente Ldn dB(A)	Unidad	Límite de Nivel de Sobrepresión por Tronaduras Lp (dB(A))	Cumple
F-1	25	dB(A)	80	SI

La distancia del punto receptor de fauna respecto al rajo Mantoverde (rajo más cercano) es de 8.725 metros, dicha distancia tiene un nivel de sobrepresión de 25 dB(A), por lo que se cumple la normativa.

Análisis

De acuerdo con lo presentado, se desarrolló un modelo de propagación de ruido para 3 escenarios del Proyecto, y un modelo de propagación de vibraciones, para 2 escenarios del Proyecto.

Del modelo de propagación de ruido aplicado al escenario de Construcción del Proyecto, se consideró la evaluación sobre fauna, estableciendo un límite de emisión de 58 dB(A) para la categoría Avifauna, este límite se proyecta hasta 184 metros, es decir, a esta distancia se cumple con el umbral de referencia para el receptor de fauna. A partir de los resultados del modelo de propagación de ruido y lo observado en el mapa de ruido realizado, se puede concluir que el nivel de ruido generado por el Proyecto no afecta al receptor, y se proyectan niveles de ruido inferiores a los establecidos por el umbral de referencia.

El escenario de Operación, considero un modelo de propagación de ruido cuyo límite de 58 dB(A) se proyecta hasta 168 metros para el receptor fauna, de los resultados del modelo de propagación de ruido y lo observado en el mapa de ruido realizado, se puede concluir que el nivel de ruido generado por el Proyecto no afecta a los receptores.

Finalmente se puede concluir que la propagación de ruido y las vibraciones generadas por el Proyecto en los 4 escenarios son acotadas al entorno inmediato del área en cuestión, y prácticamente imperceptibles en los receptores identificados.

Más información en Anexo F de la Adenda Complementaria.

f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

Insumos químicos

Se debe señalar que el Proyecto no requiere insumos químicos, salvo combustible para la operación de la maquinaria y lubricantes. El manejo de combustible se realizará en instalaciones autorizadas para Operación Mantoverde y mediante camiones surtidores. Para cada fase se necesitará:

En construcción se considera un consumo total para toda la fase de construcción de 1.025 m³ de combustible para el uso de maquinarias y equipos de esta fase.

Durante la fase de operación, el consumo de combustible se incrementará producto de la incorporación de camiones mineros adicionales. El consumo adicional se estima en 19.870 m³/año. Este insumo será suministrado por proveedores externos que contarán con todos los permisos y autorizaciones exigidos por la normativa vigente, tal como se realiza en la actualidad. El consumo de lubricantes se incrementará aproximadamente en 199 m³/año. El suministro se realizará de manera similar a los combustibles.

Durante la fase de cierre del Proyecto se considera utilizar una cantidad similar de insumos y de sustancias químicas similares a lo indicado en la fase de construcción del Proyecto, incluyendo combustibles y lubricantes. Para el suministro de ambos insumos no se requiere modificar ninguna instalación de almacenamiento y distribución interna de combustibles o lubricantes.

El Proyecto contempla la generación de residuos sólidos los cuales serán manejados de acuerdo con lo establecido en las normas vigentes, RCA aprobadas precedentemente y autorizaciones por parte de la SEREMI de salud, las cuales cuentan con sitios impermeabilizados aptos para el manejo y almacenamiento



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

temporal de dichos residuos, y no contemplan ser modificadas por el Proyecto, dado que poseen la capacidad suficiente para su almacenamiento.

El almacenamiento de sustancias peligrosas será en bodegas que cumplirán las condiciones de diseño, almacenamiento, control de derrame, distancias, señalética, seguridad y otros de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente, esto es el D.S. N°43/2016, del Ministerio de Salud, Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas y su manejo estará acorde a la normativa.

En definitiva, se puede concluir que tanto el manejo de productos químicos como el de residuos, evita la afectación de recursos naturales renovables.

Residuos

El Proyecto contempla la generación de residuos sólidos los cuales serán manejados de acuerdo con lo establecido en las normas vigentes, RCA aprobadas precedentemente y autorizaciones por parte de la SEREMI de salud, las cuales cuentan con sitios impermeabilizados aptos para el manejo y almacenamiento temporal de dichos residuos, y no contemplan ser modificadas por el presente Proyecto, dado que poseen la capacidad suficiente para su almacenamiento. Se deja un resumen de las resoluciones:

Resoluciones y capacidad de Bodegas de Almacenamiento de Residuos Peligrosos de faena minera Mantoverde

Resolución	Fecha	Instalación	Tipo	Coordenadas		Capacidad m ³
				Este (m)	Norte (m)	
7519	29 de diciembre de 2017	Residuos No Peligrosos	Funcionamiento	367.808	7.061.119	3.500
15137	13 de agosto de 2020	Patio de Salvataje PDMV	Proyecto	367.564	7.060.461	5.000
2399	06 de febrero de 2021	Patio de Residuos No Peligrosos PDMV	Proyecto	367.607	7.060.525	2.987
Capacidad Total m³						11.487

Fuente: Tabla 70 de la Adenda

El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos cuenta con su respectiva resolución de proyecto Resolución Exenta N°10636/2020, que se muestra en el Anexo B de la Adenda. La resolución de funcionamiento está actualmente en trámite sectorial.

Se hace mención que se amplía el relleno sanitario para el cual se presenta el PAS 141, los contenidos de este permiso se encuentran en el Anexo J de la Adenda Complementaria. En el Anexo V de la Adenda Complementaria se encuentra el Plan de Seguimiento del Relleno Sanitario. El área donde se emplazará la Ampliación del Relleno Sanitario corresponde donde originalmente se encontraba el Relleno Sanitario Operación Mantoverde, el cual se encuentra fuera de operación.

Cabe aclarar que la Ampliación del Relleno Sanitario no afectará los residuos dispuestos en el Relleno Sanitario Operación Mantoverde, ya que, se incorporará una cobertura intermedia de espesor mínimo de 1 [m], que funcionará como plataforma para la conformación de la ampliación del relleno, luego se conformarán los diques perimetrales para la conformación del vaso en donde se dispondrán los RSD y Asimilables que se generen en el proyecto. Es por lo anterior, que no existirá ninguna intervención del relleno sanitario fuera de operación.

Además, el área de emplazamiento de la Ampliación del Relleno Sanitario se caracteriza, por ser una zona despoblada, siendo la localidad urbana más cercana El Salado (ubicado a aproximadamente 22 [km] de la operación).

Los receptores sensibles más próximos al sitio, corresponden los propios operarios de Mantoverde, cuyo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

campamento se ubica aproximadamente a 1 [km] en dirección noreste (NE), de acuerdo con los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes, la zona del relleno sanitario, no se localiza en un área urbana regulada.

A continuación, se resume el manejo de los residuos generados para cada una de las etapas del Proyecto con las siguientes características:

Residuos Domiciliarios

Durante la fase de construcción se generará un promedio de aproximadamente 305 kg/día de residuos domésticos (219,6 toneladas totales), se generarán en los sectores de campamento y casinos, estos serán envases y restos de alimentos, artículos de aseo personal, artículos de oficina, entre otros. Su disposición final se efectuará en los rellenos sanitarios existentes de Mantoverde y a la ampliación proyectada en este Proyecto.

Para la fase de operación se generará un promedio de aproximadamente 0,4 t/mes de residuos domésticos, se generarán en los frentes de trabajo, sectores de campamento y casinos, estos serán envases y restos de alimentos, artículos de aseo personal, artículos de oficina, entre otros. Su disposición final se efectuará en los rellenos sanitarios existentes de Mantoverde y a la ampliación proyectada en este Proyecto.

Durante la fase de cierre no se generarán residuos domésticos adicionales a los aprobados para el Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV) RCA N°16/2018; puesto que el Proyecto no considera aumentar la mano de obra.

Estos residuos serán manejados en contenedores herméticos cerrados, demarcados y habilitados en áreas comunes en la faena minera (campamento, casinos, etc.). Su retiro y disposición se realizará en el relleno sanitario autorizado de Operación Mantoverde. La frecuencia de retiro se efectuará a lo menos 2 veces a la semana según puntos de generación y puede llegar a ser de 3 semanas en caso de ser necesario.

Residuos No Peligrosos

En la fase de construcción se estima la generación de 305 kg/día (219,6 toneladas totales) en los frentes de trabajo de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, plásticos sin valor comercial, EPP en desuso, restos de HDPE, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos no peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Durante la fase de operación se estima la generación de 1,1 t/mes en los frentes de trabajo de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, plásticos sin valor comercial, EPP en desuso, restos de HDPE, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos no peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Para la fase de cierre se estima la generación de 9,2 t/mes en los frentes de trabajo de residuos industriales no peligrosos de construcción, asociados principalmente al corte de placas y tuberías sobrantes, plásticos sin valor comercial, EPP en desuso, restos de HDPE, escombros y restos de embalajes. Su manejo incluye el patio de salvataje existente y autorizado. Su retiro y disposición final se realizará en un lugar autorizado fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos no peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Estos residuos se dispondrán contenedores, con base sólida, en las diversas áreas de generación, los cuales serán vaciados periódicamente para ser transportados en camiones a patios de almacenamiento autorizados en Operación Mantoverde.

En el Anexo AE de la Adenda se presenta el Plan de Gestión de Residuos No Peligrosos.

Residuos Peligrosos

Para la fase de construcción se estima la generación de 153,3 kg/día (110,4 toneladas totales) de residuos industriales peligrosos, principalmente envases de pintura o lubricantes, baterías, envases contaminados, huaipes y aquel material que haya tenido contacto con sustancias peligrosas y deba ser desechado. Su manejo considera el almacenamiento temporal en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, y posteriormente su despacho a manejo y disposición final en sitios externos autorizados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

En la fase de operación se estima la generación de 0,6 t/mes de residuos industriales peligrosos, principalmente aceites y lubricantes, baterías, envases contaminados, huaipes y aquel material que haya tenido contacto con sustancias peligrosas y deba ser desechado. Su manejo considera el almacenamiento temporal en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, y posteriormente su despacho a manejo y disposición final en sitios externos autorizados.

En la fase de cierre se estima la generación de 4,6 t/mes de residuos industriales peligrosos, principalmente aceites y lubricantes, baterías, envases contaminados, huaipes y aquel material que haya tenido contacto con sustancias peligrosas y deba ser desechado. Su manejo considera el almacenamiento temporal en la bodega existente y autorizada de Mantoverde, y posteriormente su despacho a manejo y disposición final en sitios externos autorizados.

Estos residuos serán retirados de las zonas de generación en los frentes de trabajo para ser almacenados temporalmente patios de residuos peligrosos existentes y aprobados para la Operación Mantoverde. Su retiro y disposición se realizará en un lugar de disposición final autorizado por terceros fuera de la faena. Mantoverde S.A. mantendrá registro de los residuos peligrosos generados, incluyendo transporte y destinatario final.

Aguas servidas

En la fase de construcción las aguas servidas durante la fase de construcción se estiman en 25,3 m³/día, como promedio y en 36,6 m³/día como máximo, considerando el equivalente al 80% del consumo de agua potable. Estas aguas servidas serán manejadas en baños químicos en los frentes de trabajos y en sistemas de alcantarillado y aguas servidas existentes en campamentos e instalaciones sanitarias de Operación Mantoverde, cuya capacidad disponible es de 1.666 personas

En los frentes de trabajo se habilitarán baños químicos. Los baños químicos y lavamanos serán instalados de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, Reglamento.

Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Las características de los baños químicos a utilizar se muestran a continuación:

- Peso Neto de cada baño químico: Entre 80 y 100 kgs.
- Capacidad del estanque de cada baño químico: Entre 200 y 250 lts.
- Dimensiones de cada baño químico:
 - o Ancho: 1 – 1,5 metros
 - o Alto: 2,2 – 2,5 metros
 - o Profundidad: 1,2 – 1,5 metros.
- Se instalarán un baño químico para máximo 8 a 10 personas.

Para la fase de operación, el Proyecto no requiere modificar la dotación de mano de obra requerida para la operación del Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV) RCA N°16/2018, por lo que no se generarán aguas servidas extra a lo aprobado. Se considera una generación de 1,4 m³/día (120 L/pers./día), equivalente a un 80% del consumo de agua potable).

En la fase de cierre no se generarán aguas servidas adicionales a las aprobadas para el Proyecto Desarrollo Mantoverde (PDMV) RCA N°16/2018; puesto que el Proyecto no considera aumentar la mano de obra.

En el Anexo B de la DIA y la Adenda se presentan las resoluciones sanitarias de las instalaciones autorizadas para el manejo de residuos.

Emisiones líquidas

Respecto del lavado de camiones, la faena minera cuenta con una Losa de Lavado de Vehículo Taller Mina existente y aprobada por Res. Exenta N°2523/2010. Esta losa de lavado tiene una capacidad de 20 m³/mes.

El proceso de lavado de camiones se realiza en la mencionada losa de lavado, en forma manual, con un sistema de cámaras de separación de residuos (aceites y grasas), estanques de almacenamiento y bombas.

El lavado de camiones comprende la carrocería, chasis y motor. Las aguas sucias, producto de este proceso, son conducidas, por medio de canaletas de conducción, a la cámara de separación de residuos (aceites y grasas). El objetivo de esta cámara es separar los elementos sólidos de los líquidos.

Finalmente, las aguas ya separadas de las impurezas son enviadas a estanques de almacenamiento de aguas, donde son recirculadas al proceso.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Los residuos sólidos son retirados e incorporados al sistema de manejo de residuos de la faena minera.

De conformidad con lo reiterado por la Subsecretaría de Salud en el Ord. N°1641/2025, se debe tener presente que el Titular deberá incorporar el lavado de ruedas y rotainers después de la carga y descarga de concentrados indicando el manejo de estos residuos líquidos, esta documentación deberá ser remitida a la Autoridad Sanitaria.

En Anexo B de la Adenda se dejan las resoluciones mencionadas.

Residuos mineros masivos

En la fase de operación se estima una generación de 936.130 kt de material estéril en los rajos que serán dispuestos en los depósitos de estéril aprobados.

Ripios mineros

Durante la fase de operación se estima una generación de 34.800 kt de ripio en la pila dinámica, estos serán dispuestos en el botadero de ripios aprobado.

g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:

- g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.
- g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.
- g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.
- g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.
- g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.

Se aclara que el suministro de agua se proveerá de la actual planta desalinizadora que posee Mantoverde, cuyo sistema de operación no sufrirá modificaciones, manteniendo las condiciones operativas actuales. El Proyecto no requiere aumentar la producción de agua desalinizada (se mantiene en los 380 l/s aprobados por RCA N°16/2018).

Las aguas servidas generadas por los trabajadores, en el Área Mina – Planta, son conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) existente y ubicada en el Área Mina – Planta. Esta PTAS tiene una capacidad de tratamiento de 250 m³/día. Por lo tanto, considerando un factor de generación conservador, de 120 L/hab/día, entonces esta PTAS tiene una capacidad de atención para 2.083 habitantes. Dado lo anterior, la PTAS existente tiene capacidad suficiente para tratar las aguas servidas generadas por los trabajadores de la faena minera, considerando Caso Base y Caso con Proyecto (1.595 trabajadores para el año 2025, según tabla 68 de la Adenda).

Ampliación Relleno Sanitario

De acuerdo con los estudios de hidrología e hidrogeología, el sitio del relleno sanitario no afecta cursos de agua tanto superficiales como subterráneos debido a las dimensiones de la obra. Además, de acuerdo con el Artículo 46 del D.S. 189/2008 en su inciso sexto, se señala que:

“En caso de que, según se demuestre a través de estudios técnicos, el sistema hídrico no se vea afectado por su instalación o no exista, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria Regional competente prescindir del sistema de monitoreo de aguas subterráneas.”

No obstante, lo anterior, la Operación de Mantoverde, desde el año 1997 lleva a cabo un monitoreo de la calidad del agua del acuífero de la Quebrada de Guamanga, con el propósito de evaluar potenciales impactos de la Operación minera. Los resultados indican tendencias constantes de los parámetros fisicoquímicos de las aguas de los pozos analizados.

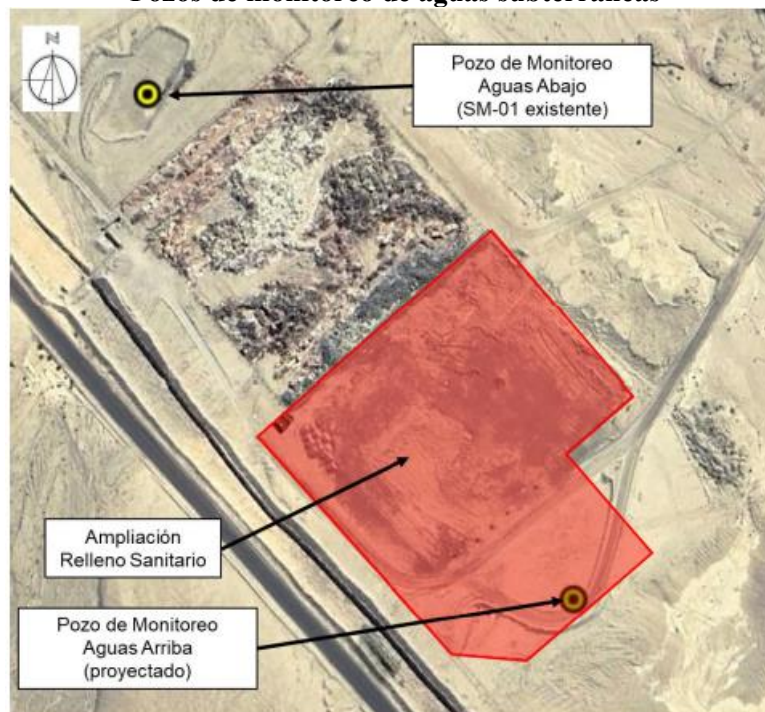
El Proyecto, contempla continuar con el actual plan de monitoreo de calidad de aguas. Es por lo anterior, para el relleno sanitario se contemplan los siguientes pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo del relleno sanitario.

Se proyectan nuevos pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la Ampliación del Relleno Sanitario según lo indicado en la siguiente Figura:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Pozos de monitoreo de aguas subterráneas



Fuente: Figura 24 del Anexo J de la Adenda Complementaria

Las coordenadas de los pozos de monitoreo para la Ampliación del Relleno Sanitario se muestran en la siguiente tabla:

Coordenadas utm pozos de monitoreo

Descripción	Vértice	Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Huso 19	
		Norte	Este
Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315

Fuente: Tabla 15 del Anexo J de la Adenda Complementaria.

Los parámetros que serán medios deberán ser al menos los indicados en Artículo 47 del D.S. 189/2008, los que se indican en la Tabla a continuación.

Parámetros fisicoquímicos a monitorear

Parámetros	
Conductividad Hidráulica	Magnesio
Cloruro	Nitrógeno Amoniacal
Turbiedad (color)	Nitrógeno Kjeldahal
DBO5	Sulfatos
DQO	Alcalinidad Total (CaCo3)
Sólidos Suspendidos Totales	Sodio
Hierro	

Fuente: Tabla 16 del Anexo J de la Adenda Complementaria

La frecuencia del monitoreo de calidad de aguas será de máximo cada 6 meses o de acuerdo con el plan de monitoreo de Operación Mantoverde.

Adicionalmente, el Titular se compromete a realizar un muestreo previo a la tramitación del permiso de funcionamiento del relleno sanitario, una vez construido el pozo de monitoreo de aguas arriba, para establecer la condición basal de la calidad de aguas subterráneas. Lo anterior, se realizará en caso de que se evidencie agua al interior de los pozos de monitoreo. Mayor información en el PAS 141 del Anexo J de la Adenda Complementaria.

Canales de contorno

La reconfiguración de los botaderos de estéril incluye la construcción de canales de contorno, los cuales han sido diseñados para interceptar las escorrentías de laderas adyacentes a dichas instalaciones, entregando las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

aguas recolectadas por el costado de los botaderos, ubicados aguas abajo, en el terreno natural. El diseño de los canales de contorno considera caudales para un período de retorno de 100 años y verificados para un período de retorno de 200 años.

Para los canales de contorno se presentaron los siguientes PAS:

- Canal de contorno de botadero de estériles Mantoruso y botadero de estériles Sureste

Se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 155 del Reglamento del SEIA (PAS 155), dado que el canal de contorno posee una capacidad superior a 2 m³/s. Este PAS se encuentra en el Anexo K de la Adenda Complementaria.

- Canal de contorno de botadero de estériles Norte

Se entregan los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial del artículo 156 del Reglamento del SEIA (PAS 156), dado que el canal de contorno modifica un cauce natural. Este PAS se encuentra en el Anexo L de la Adenda Complementaria.

Hidrología

En cuanto la hidrología, las obras del Proyecto se ubican en una zona semiárida costera, caracterizada por cuencas exorreicas de régimen exclusivamente pluvial. En particular, la zona del Proyecto no cuenta con escurrimientos superficiales de tipo permanente, ni presenta escurrimientos con variabilidad estacional, sino que solamente escurrimientos eventuales, asociados a eventos de precipitación de un alto período de retorno.

A nivel regional, la Operación Mantoverde se ubica en cuatro subcuencas: Subcuenca del Río Salado Bajo, Subcuenca Quebrada del Chañaral Río Salado Alto (hasta quebrada del Chañaral) y Subcuenca Quebrada Flamenco. Las tres primeras pertenecientes a la Cuenca del Río Salado, y la última a la cuenca Costera e Islas entre Río Salado y Río Copiapó.

A nivel local, la Operación Mantoverde se emplaza en tres cuencas (se denominarán como cuencas pese a ser sub-unidades insertas en las cuencas antes descritas a nivel regional), las cuales corresponden a:

- **Guamanga:** Corresponde a la cuenca asociada a la quebrada Guamanga, cuyo punto de salida corresponde a la confluencia de la quebrada mencionada con la quebrada Salitrosa. Esta unidad posee un área de 513 km², su cota mínima corresponde a 253 m s.n.m. y la máxima 2.068 m s.n.m., con una altura media de 1.071 m s.n.m. y pendiente de 24%.
- **Ánimas:** Corresponde a la cuenca generada en la quebrada Las Ánimas. Posee un área de 136 km², y con elevaciones que van desde los 721 a los 1.988 m.s.n.m. La pendiente media de la cuenca es la menor observada en el área de influencia, de un 15%. En esta cuenca hidrográfica no se ha desarrollado un acuífero dado la poca precipitación e infiltración que recibe sumado a los altos valores de evaporación del área. (Inverex, 2016).
- **Río Salado:** corresponde a la cuenca generada en el Río Salado. Esta cuenca está influenciada exclusivamente por la Línea de Transmisión Eléctrica de la Operación Mantoverde. Dentro del área de influencia, es la cuenca con mayor extensión superficial con 5.711 km², posee una altura media de 2.215 m.s.n.m y parte desde una altura de 397 m.s.n.m hasta llegar a los 5.311 m.s.n.m.

Hidrogeología

Considerando que en la región donde se emplaza el Proyecto, los eventuales flujos superficiales de agua en cauces presentan relación directa con la ocurrencia de eventos de precipitación en la zona, que son esporádicos. Por esta razón, la característica habitual de los cauces es que se encuentren secos (sin presencia de agua). Por lo tanto, no es factible determinar parámetros medibles de las aguas eventuales del cauce natural ni efectuar un seguimiento de calidad de las aguas, ya que no existirá flujo superficial permanente.

Unidades y estructuras hidrogeológicas de los acuíferos

La Falla Mantoverde se extiende en orientación suroeste-noreste a lo menos por 13 km entre la quebrada Guamanga y la quebrada Las Ánimas. La falla ha deformado y fracturado a la Formación La Negra, la cual presenta una porosidad secundaria que permite el almacenamiento y la transmisividad de las aguas, en la misma dirección del trazado de la Falla Mantoverde, alojando así un acuífero fracturado en la brecha tectónica que subyace al plano de falla. Este plano de falla se proyecta más profundo que la base de los depósitos sedimentarios y acuífero en Guamanga.

Conexión hidráulica entre acuíferos

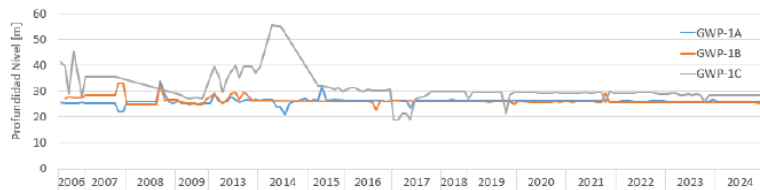
De acuerdo a los bombeos operacionales (dewatering, 2006 - 2018), con descensos locales de más de 100 m,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

y pruebas de bombeo de larga duración realizadas en el acuífero Mantoverde (en particular la del pozo DW-26), se observa que no se produce afección a los niveles ni calidad de la quebrada de Guamanga (pozos GWP-1A, GWP-1B y GWP-1C) como se ve en la siguiente figura:

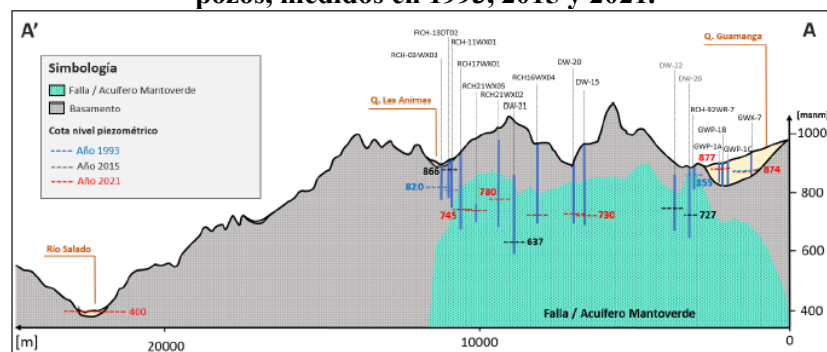
Profundidad de nivel en pozos GWP-1A, GWP-1B y GWP-1C, ubicados en quebrada de Guamanga sector embalse Oriental



Fuente: Figura 48 de la Adenda Complementaria

Actualmente los niveles estáticos de la quebrada Guamanga están del orden de 100 a 120 m por sobre los niveles del agua en la falla como se puede observar en la siguiente figura:

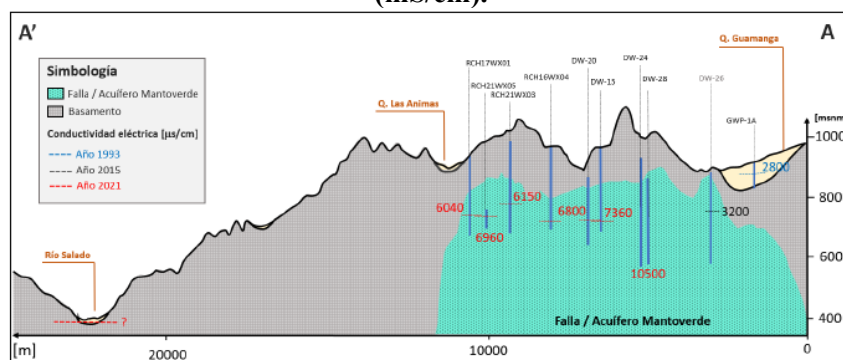
Perfil A-A', longitudinal a la Falla Mantoverde. Muestra el registro histórico del nivel estático de los pozos, medidos en 1993, 2015 y 2021.



Fuente: Figura 47 de la Adenda Complementaria

La conductividad eléctrica del agua del acuífero Mantoverde duplica y hasta triplica a la observada en las aguas subterráneas de quebrada de Guamanga figura, indicando la presencia de aguas diferentes en ambos sistemas.

Conductividad eléctrica registrada en los pozos ubicados en acuífero Guamanga y Mantoverde (mS/cm).



Fuente: Figura 49 de la Adenda Complementaria

Interacción en términos de recarga y flujo

La recarga natural a ambos sistemas se considera mínima en la actualidad. Montos de recarga por precipitación del orden de 4.5 l/s se han estimado para el total de la cuenca de la quebrada de Guamanga a partir de coeficientes de infiltración escorrentía aplicados a nivel regional (DGA, 2009, Golder, 2016). Para los sedimentos del sistema subterráneo se estiman flujos pasantes en torno a 0.05 l/s fuera de las zonas de embalse por la quebrada de Guamanga (Aluvial, 2023). Así, se estima que la recarga al sistema subterráneo de interés de la quebrada de Guamanga que pasa a través del acuífero por la ZFA Oriental, en caso de recargar el sistema fracturado del acuífero Mantoverde, sería de dicho orden de magnitud.

Considerando los sondajes ubicados en la zona central del acuífero Falla Mantoverde (FMV), se observa un ascenso promedio del orden de 2 m por año en los niveles luego del dewatering. Este ascenso puede deberse en baja medida a una recarga desde la quebrada Guamanga, la quebrada Las Animas, y/o desde al



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

almacenamiento del entorno fracturado inmediato. Debe considerarse que el ascenso de niveles pareciera tender a una disminución de esta tasa de recuperación y a la estabilización, lo que indicaría que no se alcanzará una recuperación total del nivel en el acuífero MV al mediano plazo.

Finalmente, los antecedentes hidrogeológicos de niveles, hidroquímica y flujos presentados anteriormente, indicarían que actualmente no habría flujo subterráneo desde la Falla Mantoverde hacia la quebrada de Guamanga, mientras que desde la quebrada de Guamanga al acuífero Mantoverde sería despreciable en caso de existir.

Además, se hace mención que en el Anexo V de la Adenda Complementaria se entregan los Planes de seguimiento:

- Monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas
- Monitoreo y seguimiento de aguas superficiales

g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.

El Proyecto no considera actividades que puedan afectar cuerpos de agua subterránea. En efecto, el Proyecto no considera extraer recursos hídricos y no contempla descargar residuos industriales líquidos.

g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.

El proyecto no generará fluctuaciones de niveles en cuerpos o cursos de aguas debido a que no contempla la extracción de recursos hídricos superficiales o subterráneos.

g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.

En el área de emplazamiento del Proyecto no existen vegas o bofedales. Además, el Proyecto no contempla la extracción de recursos hídricos superficiales o subterráneos.

g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

En el emplazamiento del Proyecto no existen áreas o zonas de humedales, estuarios o turberas. Además, el Proyecto no contempla la extracción de recursos hídricos superficiales o subterráneos.

g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.

En el área de emplazamiento del Proyecto no existen glaciares.

h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

Dado que el Proyecto corresponde a una modificación y optimización de una faena minera, no se contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

i) Los impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas

De acuerdo a los lineamientos establecidos por la “Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático”, para analizar los efectos adversos del cambio climático sobre los componentes ambientales que son objeto de protección del SEIA, es necesario saber si el Proyecto será emplazado en un territorio expuesto a riesgo climático. Para determinar las componentes ambientales con las cuales interactúa el Proyecto, se ha utilizado la herramienta recomendada por dicha Guía”, denominada “Atlas de Riesgo Climático” (en adelante ARClím), en la cual se presentan los riesgos climáticos asociados a cada comuna. En el Anexo AB de la Adenda se presenta el “Análisis Cambio Climático” aplicado al Proyecto, en el cual se efectúa el reconocimiento de las amenazas y riesgos climáticos presentes en el área del proyecto; se efectúa un cruce de variables, a nivel comunal, con cada amenaza y riesgo climático reconocido; se reconocen las amenazas y los riesgos climáticos que podrían ser los más relevantes y representativos para el Proyecto; se asocian las amenazas y los riesgos detectados; se efectúa un análisis de la relación entre el Proyecto y los riesgos y amenazas detectados; y se elabora cartografía según amenazas detectadas. A partir del análisis de cambio climático se concluye lo siguiente:

- Respecto a Impacto de sequía en faenas mineras, Mantoverde cuenta con una planta desalinizadora, que tiene un caudal de producción de agua de 380 l/s. El presente Proyecto no requiere de la modificación de este caudal. En este sentido, Mantoverde no requiere de derechos de agua continentales. La totalidad del agua que utiliza, considerando tanto sus procesos como el consumo humano, provienen de la planta desalinizadora. Por lo tanto, Mantoverde cuenta con una infraestructura suficiente para resguardarse ante eventuales sequías importantes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

▪ Respecto del Impacto de la Pluviometría en relaves mineros, en primer lugar, se aclara que el tranque de relaves de la faena minera Mantoverde no es parte de las partes, obras y acciones del Proyecto. La producción global de relaves en este proyecto se mantiene en relación al Caso Base. De todas maneras, se aclara que el tranque de relaves está diseñado de manera tal que:

- La revancha operacional, que corresponde a la diferencia de alturas entre el coronamiento del muro de arenas y la cota promedio de los relaves en contacto con el muro, no sea nunca menor a 2 metros.
- La revancha hidráulica, que corresponde al desnivel existente entre el coronamiento del muro y el nivel de la laguna operacional, no sea nunca menor a 1,5 metros.

En caso de lluvias intensas, Mantoverde S.A. cuenta con un balance de aguas, que incluye el aumento del volumen de la laguna sobre el tranque de relaves, entre otras razones, por pluviometría, y en caso de ser necesario, se efectuará bombeo y recirculación de las aguas, de manera tal que la revancha hidráulica no sea nunca mayor a 1,5 m.

▪ Respecto a la Pérdida de flora por cambios de precipitación, es importante indicar que los sitios o sectores sobre los cuales se emplazarán las instalaciones del Proyecto se localizan en una zona industrial consolidada, al interior de la faena minera Mantoverde, y corresponden mayoritariamente a áreas intervenidas por obras y actividades preexistentes. Por otro lado, para el Proyecto se efectuaron campañas en terreno para caracterizar el componente de flora – vegetación, que se presenta en el Anexo Q de la Adenda Complementaria. De acuerdo a lo resultados de las campañas realizadas, sólo se registró una especie, en la campaña de primavera de 2023, que se encuentra listada en el D.S. N°68/2009 (MINAGRI), pero que, en categoría de conservación, está catalogada como Preocupación Menor (LC) de acuerdo con el D.S. N°41/2011 (MMA), correspondiente a la suculenta *Erioseya curvispina* (Bertero ex Colla). Por lo tanto, el Proyecto no provocará mayor pérdida de flora en el Proyecto.

▪ Respecto a Degradación de humedales costeros, el Proyecto está ubicado a aproximadamente 35 km del borde costero de la comuna de Chañaral. Por lo tanto, este Proyecto no afectará los humedales costeros de la comuna.

▪ Similar al punto anterior, respecto a Anegamientos de asentamientos costeros, el presente Proyecto está ubicado a aproximadamente 35 km del borde costero de la comuna de Chañaral. Por lo tanto, este Proyecto no influirá en eventuales anegamientos de asentamientos costeros.

▪ Por último, respecto a Seguridad hídrica doméstica urbana y Seguridad hídrica doméstica rural, el presente Proyecto mantiene la estrategia de uso de agua de mar en los procesos mineras, y en tal sentido, hace extensivo el suministro de agua desalinizada en Mantoverde, sin aumentar la capacidad de producción de agua desalinizada de la planta desalinizadora. Por lo tanto, se mantiene la desvinculación con los recursos de agua continental subterránea y superficial, cuyas condiciones a largo plazo podrían verse afectadas por el cambio climático.

5.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS

Impacto ambiental	Alteración de tiempos de desplazamiento. En relación con el artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, en el Anexo N de la Adenda Complementaria, se indica lo siguiente: “(...) se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento significativo en los tiempos de desplazamientos” (Anexo N de la Adenda Complementaria, página 56, énfasis agregado).
Parte, obra o acción que lo genera	Tránsito vehicular del proyecto por rutas públicas.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Impacto ambiental	Alteración en costumbres de los habitantes de la comuna de Chañaral. En relación al artículo 7 letra d) del Reglamento del SEIA, el proyecto considera el Compromiso Ambiental Voluntario N°3,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	“Formación socioambiental para trabajadores del Proyecto”, que reconoce como impacto no significativo asociado el “evitar alteraciones en las costumbres de los habitantes de la comuna”, cuyo objetivo es “Educar y sensibilizar a los trabajadores del presente Proyecto, sobre buenas prácticas de relacionamiento con la comunidad durante su permanencia, aunque sea ocasional, en los asentamientos poblados de la comuna de Chañaral, para evitar molestias en la comunidad a causa de la población flotante de trabajadores” (Anexo Z de la Adenda Complementaria, página 231).
Parte, obra o acción que lo genera	Presencia de trabajadores del proyecto en localidades de la comuna.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 5.2 del ICE
<p>Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA</p> <p>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.</p> <p>El Proyecto no considera ni requiere intervenir, usar o restringir el acceso a recursos naturales, los cuales pudieran ser utilizados como sustento económico de algún grupo humano o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.</p> <p>El Proyecto no contempla la extracción de recursos hídricos que pudieran ser utilizados por los grupos humanos, ya que el agua será obtenida de la planta desaladora ya aprobada para el proyecto Desarrollo Mantoverde, aprobado mediante la RCA N°16/2018, sin considerar un aumento de producción de agua desalada.</p> <p>b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.</p> <p>El Proyecto no generará obstrucción o restricción a la libre circulación o conectividad de grupos humanos (indígenas y no indígenas), debido a que no contempla ejecutar obras, modificaciones de caminos u otras intervenciones similares. Todas las obras e instalaciones se emplazarán exclusivamente dentro del área industrial de la faena de Mantoverde, no contemplándose obras adicionales en el borde costero.</p> <p>En cuanto a las rutas de acceso, el Proyecto considera incorporar un flujo adicional para el transporte de concentrado de cobre e hidróxido de cobalto o cátodos de cobalto desde la faena de Mantoverde (comuna de Chañaral) hacia el Puerto de Angamos (comuna de Mejillones, Región de Antofagasta), considerando la utilización de rutas existentes.</p> <p>Si bien el Proyecto contempla el uso de la Ruta C-209 (sección hacia El Salado), Ruta C-225, Ruta C-261, Ruta C-13 y Ruta 5 (tramo borde costero, entre la localidad de Los Flamencos y Chañaral), éstas serán de uso eventual y asociado a contingencias, privilegiando como diseño de Proyecto el uso del Camino de Las Ánimas (Ruta C-203) desde la faena de Mantoverde hacia Puerto Angamos en la comuna de Mejillones.</p> <p>Cabe precisar que el Proyecto privilegiará el uso de la Ruta C-203 con el objetivo de reducir la percepción de riesgo y restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento por parte de los habitantes de El Salado, Puerto Flamenco, Barquito y Chañaral ante el aumento de flujo durante la fase de operación del Proyecto.</p> <p>A su vez, asociado a las rutas 5, B-400, 1 y B-262 en las comunas de Antofagasta y Mejillones, no existirá variación en el nivel de servicio y, por tanto, no existirá obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento de los diferentes usuarios (indígenas y no indígenas).</p>	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Al respecto, cabe destacar que en el Anexo K de la Adenda N°1 se presenta la caracterización del área de influencia de Vialidad del Proyecto, en el marco del estudio vial desarrollado para determinar el nivel de afectación de los flujos vehiculares en las rutas de acceso. Este análisis vial permite concluir lo siguiente:

- Los efectos del Proyecto no son significativos sobre la red vial pública existente, dado que, en general, se mantienen los indicadores operacionales (el nivel de servicio y grado de saturación) en escenario con y sin Proyecto.
- No se registra una alteración significativa en las distintas fases analizadas del Proyecto y no se prevé un deterioro mayor en los indicadores operacionales respecto al Caso Base, tales como el incremento de velocidad y aumento en los tiempos de desplazamientos.
- No se observa variaciones en los niveles de servicio, para las fases de construcción y operación, para los tramos autopistas y multipistas.
- En cuanto a los tiempos de desplazamiento, no se observa una variación mayor entre la situación basal y la situación con proyecto, para todas las fases.
- En definitiva, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento significativo en los tiempos de desplazamientos.

Finalmente es importante destacar que por el desarrollo del Proyecto no se verá alterada la conectividad de los grupos humanos, dado que el Proyecto no considera desvíos de tránsito ni cortes de camino, y tampoco considera modificar calles, veredas ni el acceso al transporte público.

c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

No se prevé que el Proyecto genere efectos adversos por la presencia de trabajadores en las fases de construcción, operación y cierre, ya que las obras del Proyecto se realizarán dentro de las instalaciones industriales de la faena Mantoverde.

La cantidad de trabajadores requeridos para la fase de construcción se ha estimado en un máximo de 305 personas y un promedio de 211 personas, mientras que para la fase de operación se ha estimado en una dotación máxima de 12 personas. Los trabajadores se alojarán en los campamentos existentes y ampliación proyectada de la faena Mantoverde. En efecto, Mantoverde tiene actualmente una capacidad de alojamiento de 1.385 personas, considerando el campamento de operaciones y módulos habitacionales en el área mina – planta, además del campamento de construcción emplazado cerca de El Salado, cuyo uso será extendido para alojar a la mano de obra de la fase de construcción de este Proyecto. Además, este Proyecto incorpora una ampliación del campamento de operaciones de la faena Mantoverde, con una capacidad de 220 personas. Esta ampliación de campamento otorgará servicios durante las fases de construcción y operación del presente Proyecto, y se mantendrá operativo para la fase de operación de la faena Mantoverde. Para la fase de cierre, no se requiere mano de obra adicional.

Además, Mantoverde S.A. privilegia la contratación de personas y empresas colaboradores residentes o establecidas en centros poblados cercanos, como Chañaral, El Salado, Puerto Flamenco o Diego de Almagro. La cantidad de personas foráneas es baja, y en casos estrictamente necesarios, se hace uso de capacidades de hotelería y hospedaje existentes en la ciudad de Chañaral u otra cabecera comunal (como Caldera o Diego de Almagro).

Por otro lado, el Proyecto no se localiza próximo a localidades, asentamientos o presencia de grupos humanos ajenos a las propias actividades mineras de Mantoverde. Por lo anterior, no se prevé la alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o infraestructura básica.

El Proyecto contempla el uso de la Ruta C-209 (sección hacia El Salado), Ruta C-225, Ruta C-261, Ruta C-13 y Ruta 5 (tramo borde costero, entre la localidad de Los Flamencos y Chañaral), éstas serán de uso eventual y asociado a contingencias, privilegiando como diseño de Proyecto el uso del Camino de Las Ánimas (Ruta C-203) desde la faena de Mantoverde hacia Puerto Angamos en la comuna de Mejillones. La actividad de transporte contempla exclusivamente el traslado de concentrado de cobre e hidróxido de cobalto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

o cátodos de cobalto desde la faena de Mantoverde (comuna de Chañaral) hacia el Puerto de Angamos (comuna de Mejillones, Región de Antofagasta), considerando la utilización de rutas existentes, no interviniendo los centros poblados ni afectando el desarrollo de actividades realizadas por los grupos humanos (indígenas y no indígenas) asociados a estas rutas.

d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Todas las obras e instalaciones del Proyecto se emplazarán exclusivamente dentro del área industrial de la faena de Mantoverde, no existiendo grupos humanos (indígenas o no indígenas) en esta área y su entorno inmediato.

A su vez, el Proyecto contempla el uso de la Ruta C-209 (sección hacia El Salado), Ruta C-225, Ruta C-261, Ruta C-13 y Ruta 5 (tramo borde costero, entre la localidad de Los Flamencos y Chañaral), éstas serán de uso eventual y asociado a contingencias, privilegiando como diseño de Proyecto el uso del Camino de Las Ánimas (Ruta C-203) desde la faena de Mantoverde hacia Puerto Angamos en la comuna de Mejillones por las rutas 5, B-400, 1 y B-262 en las comunas de Antofagasta y Mejillones. Si bien, estas rutas son públicas, el Proyecto no contempla la afectación de lugares o sitios en los que se lleven a cabo manifestaciones tradicionales, culturales y/o de intereses comunitarios de algún grupo humano (indígena o no indígena) asociado a éstas, no afectando los sentimientos de arraigo o de cohesión social.

En la eventualidad que la autoridad restrinja el uso de alguna de las vías que utilizará el Proyecto producto de alguna manifestación cultural de los grupos humanos (indígenas y no indígenas), el Proyecto dará cumplimiento con esta disposición.

Cabe precisar que el Proyecto privilegiará el uso de la Ruta C-203 con el objetivo de reducir la percepción de riesgo y dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social por parte de los habitantes de El Salado, Puerto Flamenco, Barquito y Chañaral ante el aumento de flujo durante la fase de operación del Proyecto.

Al respecto, cabe señalar que el proyecto considera el Compromiso Ambiental Voluntario N°3, “Formación socioambiental para trabajadores del Proyecto”, que reconoce como impacto no significativo asociado el “evitar alteraciones en las costumbres de los habitantes de la comuna” (Anexo Z de la Adenda Complementaria, página 231), cuyo objetivo es “Educar y sensibilizar a los trabajadores del presente Proyecto, sobre buenas prácticas de relacionamiento con la comunidad durante su permanencia, aunque sea ocasional, en los asentamientos poblados de la comuna de Chañaral, para evitar molestias en la comunidad a causa de la población flotante de trabajadores”.

Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.

En el Área de Influencia del Proyecto no hay evidencia de la existencia de tierras indígenas y/o de áreas de desarrollo indígenas (ADI); ni tampoco solicitudes o declaraciones de Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios que se emplacen en, o en las cercanías del Proyecto.

Según el registro de organizaciones indígenas de CONADI, no existen asociaciones ni comunidades indígenas presentes en el área de influencia en las comunas de Antofagasta y Mejillones.

En la comuna de Chañaral, los registros de CONADI no identifica la existencia de comunidades indígenas y solamente una asociación indígena ubicada en el área urbana de la ciudad de Chañaral. Esta organización habría celebrado por primera vez, el 21 de junio del año 2021, la celebración del “Solsticio de Invierno” en el vivero ubicado en el sector de Falda Verde, en la playa de Chañaral, a 4,6 km, en línea recta, al norte de la Ruta 5, no existiendo interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto.

A su vez, en el sector de Puerto Flamenco, comuna de Chañaral, han surgido los últimos años nuevas organizaciones de hecho asociadas al pueblo Chango. Bajo este contexto, cabe precisar que el Proyecto privilegiará el uso de la Ruta C-203 con el objetivo de reducir la susceptibilidad y percepción de afectación ante el aumento de flujo durante la fase de operación del Proyecto.

Respecto a Grupos Humanos Pertenecientes a los Pueblos Indígenas (GHPPI), por parte del SEA se



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

realizaron 4 reuniones de artículo 86 con GHPPI de la comuna de Chañaral: GHPPI Familia Guardia (Sector Las Piscinas); GHPPI El Salado, GHPPI y organizaciones indígenas de Puerto Flamenco, Portofino y Las Piscinas y la Asociación Indígena Musuk Relmu de Chañaral, cuyas actas constan en el expediente. Si bien producto de estas reuniones no se identificaron causales de la aplicación del término anticipado de la evaluación ambiental del proyecto, se recogieron varios elementos, dudas y preocupaciones de los grupos entrevistados, las cuales fueron incorporadas al proceso de evaluación.

Cabe señalar que no se realizaron reuniones de artículo 86 con organizaciones indígenas o GHPPI de las comunas de Taltal, Antofagasta y Mejillones, puesto que en estas comunas el proyecto se limita a transitar por vías públicas (Ruta 5, B-400, 1 y B-262), donde no existirá variación en el nivel de servicio, no identificándose posibilidades de afectación a la conectividad o tiempos de desplazamiento, ni afectaciones de otro carácter en el marco de la normativa asociada al SEIA.

5.4. LOCALIZACIÓN EN O PRÓXIMA A POBLACIONES, RECURSOS Y ÁREAS PROTEGIDAS, SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN, HUMEDALES PROTEGIDOS Y GLACIARES, SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, ASÍ COMO EL VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN QUE SE PRETENDE EMPLAZAR

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico

Capítulo 6.4 del ICE

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.

Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

El Proyecto no se ubica en o próximo a población protegida por leyes especiales, solamente se identifican, en base a información censal, personas que declaran pertenecer a un pueblo indígena.

En el Área de Influencia del Proyecto no hay evidencia de la existencia de tierras indígenas y/o de áreas de desarrollo indígenas (ADI); ni tampoco solicitudes o declaraciones de Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios que se emplacen en, o en las cercanías del Proyecto.

Según el registro de organizaciones indígenas de CONADI, no existen asociaciones ni comunidades indígenas presentes en el área de influencia en las comunas de Antofagasta y Mejillones.

Sin embargo, cabe destacar que, tras el reconocimiento oficial en octubre de 2020, mediante la Ley N°21.273, del pueblo Chango como etnia indígena de Chile, los últimos años ha existido la conformación de cuatro organizaciones indígenas en la comuna, a saber:

- Changos Tierra del Sol
- Ancestral de Changos con carácter indígena
- Changos de la península
- Los Castillos

En la comuna de Chañaral, los registros de CONADI no identifica la existencia de comunidades indígenas y solamente una asociación indígena ubicada en el área urbana de la ciudad de Chañaral.

Esta organización habría celebrado por primera vez, el 21 de junio del año 2021, la celebración del “Solsticio de Invierno” en el vivero ubicado en el sector de Falda Verde, en la playa de Chañaral, a 4,6 km, en línea recta, al norte de la Ruta 5, no existiendo interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto.

A su vez, en el sector de Puerto Flamenco, comuna de Chañaral, han surgido los últimos años nuevas organizaciones de hecho asociadas al pueblo Chango. Bajo este contexto, cabe precisar que el Proyecto privilegiará el uso de la Ruta C-203 con el objetivo de reducir la susceptibilidad y percepción de afectación ante el aumento de flujo durante la fase de operación del Proyecto.

En el Anexo J de la Adenda se presenta la caracterización de los Grupo Humano Perteneciente a los Pueblos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Indígenas (en adelante GHPPI) identificados en el área de influencia del Proyecto, los cuales son:

- Asociación Indígena Multicultural Musuk Relmu
- Comunidad Indígena Multicultural Portofino y Comunidad Indígena Changos Playa Portofino
- Sindicato de Trabajadores Independientes con carácter indígena Punta Animas de Pescadores Artesanales, Buzos, Mariscadores y Actividades Conexas de Portofino
- Comunidad Indígena Costeños Ancestrales Changos
- Agrupación Artesanal, social, cultural y turística Flamenco
- Organización Funcional de Residentes Artesanos Algueros Mar -OFRAAMBO
- GHPPI El Salado

Sobre la base de lo anteriormente señalado, y considerando la extensión, magnitud y duración de las partes, obras y acciones del Proyecto sobre GHPPI, es posible concluir que no es susceptible de afectarles dado que el Proyecto se instala en una zona industrial minera existente, y por otro lado el transporte de cobre y cobalto se realizara en rutas pavimentadas y establecidas.

Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.

Las obras del presente Proyecto no se emplazan dentro de áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental.

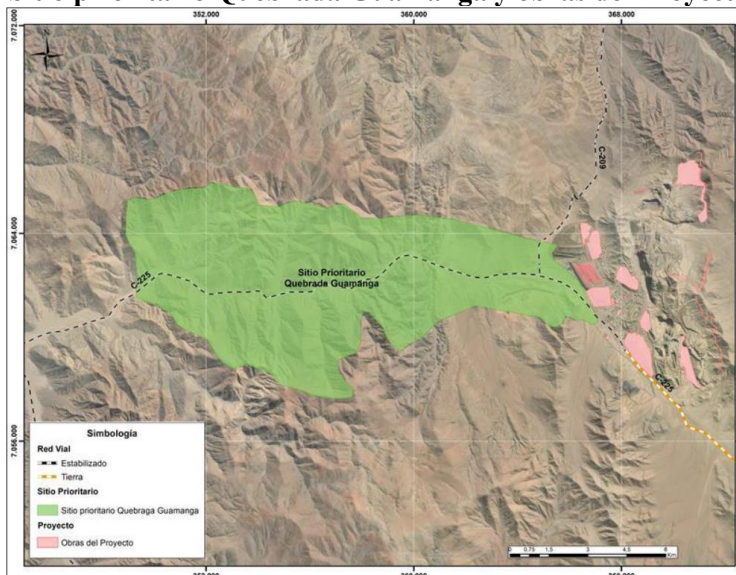
En particular, las obras del presente Proyecto no se emplazan dentro de ningún área colocada bajo protección oficial, así como de ningún sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad para efectos del SEIA, de acuerdo con lo indicado en los Oficios Ordinarios N°100143/2010 y N°130844/2013.

Las obras del presente Proyecto se encuentran ubicadas cerca del sitio prioritario no oficial denominado Quebrada Guamanga, la cual se encuentra dentro del listado de 40 sitios prioritarios regionales de la Región de Atacama definidos por la “Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad Región de Atacama 2010 – 2017”. Es importante precisar que este sitio no cuenta con una denominación oficial, dado que:

- No está incluido en el Instructivo “Sitios Prioritarios para Conservación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (Oficio Ordinario N°100143/10), que enlista los sitios prioritarios para la conservación del país.

- El sitio prioritario “Quebrada Guamanga” no se menciona en el listado incluido en el Instructivo N°130844/13, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2013 “Uniforma criterios y exigencias técnicas sobre áreas colocadas bajo protección oficial y áreas protegidas para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, e instruye sobre la materia”.

Sitio prioritario Quebrada Guamanga y obras del Proyecto



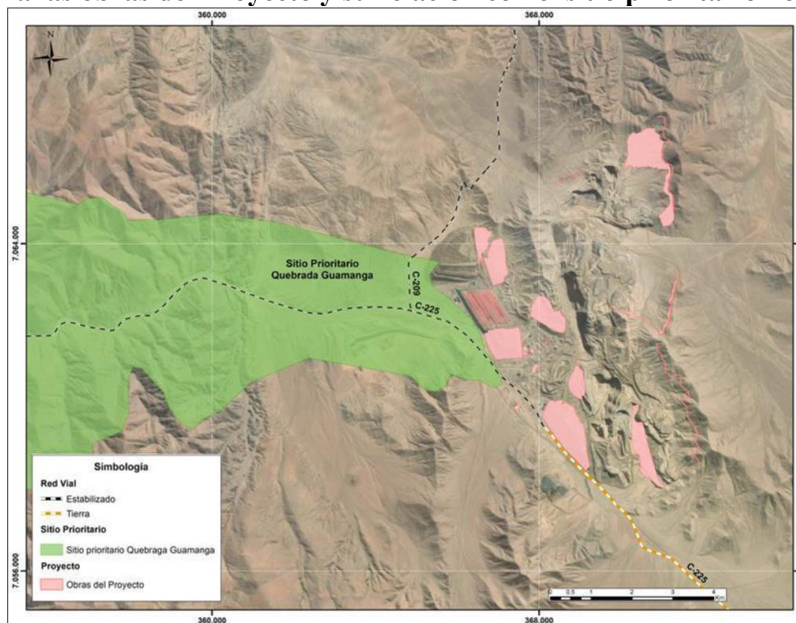
Fuente: Figura 15 del Anexo N de la Adenda Complementaria



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

En la siguiente figura se muestran un zoom a las obras del Proyecto y su relación con el sitio Quebrada Guamanga, en la cual se visualiza que no se encuentran dentro de este sitio:

Zoom a las obras del Proyecto y su relación con el sitio prioritario no oficial



Fuente: Figura 16 del Anexo N de la Adenda Complementaria

5.5. ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico

Capítulo 6.5 del ICE

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:

a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

El Proyecto se emplaza al interior de la Operación Mantoverde, en una zona industrial-minera, de forma aledaña a instalaciones existentes. En términos generales, la Operación Mantoverde está emplazada en la Macrozona Norte Grande, en las subzonas de la Cordillera de la Costa y Desierto de Atacama, cuyas características en común corresponden a la extrema aridez, sin presencia de vegetación.

El paisaje de estas subzonas se encuentra conformado por la combinación de factores geomorfológicos y climáticos, componiendo una variedad de situaciones paisajísticas que pueden ser caracterizadas por la extrema aridez de la zona y su relieve; esto se observa en la tridimensionalidad de los volúmenes presentados por los cordones de cerros que rodean las cuencas visuales.

La determinación del área de influencia para determinar la calidad visual del paisaje fue realizada luego de la identificación de la macrozona donde se localiza el proyecto, para luego establecer los puntos de observación, desde sectores de mayor acceso visual y físico para un observador habitual, desde donde es posible una visión panorámica del paisaje. Con la identificación de los puntos de observación se determinó que el Proyecto está contenido en 2 cuencas visuales (CV), las cuales presentan accesibilidad física y visual hacia el emplazamiento de las obras del Proyecto.

Las cuencas visuales abarcan un área de 12.649 hectáreas, de las cuales la Cuenca Visual 1 abarca 7.618 hectáreas, mientras que la cuenca visual 2 abarca 5.031 hectáreas. A partir de la determinación de las cuencas visuales que conforman el Área de influencia del Proyecto, se identificaron 8 puntos de observación. La superficie visible de las cuencas es de 4.845 hectáreas.

La determinación del valor paisajístico se realiza de acuerdo al valor paisajístico de las cuencas visuales del área de influencia del Proyecto, el cual es categorizado como Bajo, dado que la zona posee atributos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

dominantes dada las características del paisaje de la Cordillera de la costa, siendo su principal atractivo visual. No obstante, dichas características no son sobresalientes, en sus componentes intrínsecos. El área de influencia de valor paisajístico es una zona que tiene una gran presencia de actividades antrópicas, las cuales están relacionadas con la actividad minera de la faena Mantoverde, por lo que la calidad visual del observador es minimizada.

En este sentido, no existen zonas con valor paisajístico susceptibles de afectar por obstrucción de visibilidad.

Más información sobre la componente paisaje se encuentra en el Anexo G.7 de la DIA

b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

El Proyecto no alterará atributos de zonas con valor paisajístico, debido a que en el área de influencia no existe este tipo de zonas. Además, según lo señalado previamente en el literal a) de esta tabla, el Proyecto se emplaza en una zona industrial-minera, de forma aledaña a instalaciones existentes. Más información sobre la componente paisaje se encuentra en el Anexo G.7 de la DIA.

c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

En el contexto regional, tanto la región de Antofagasta, como la región de Atacama poseen un potencial turístico que se sustenta en la variedad de atractivos naturales y culturales, los cuales se encuentran asociados al valor natural y patrimonial que poseen ambas regiones.

A partir de las características turísticas de las regiones presentadas en el Anexo G.8 de la DIA, en áreas cercanas al emplazamiento de Proyecto “Modificación y optimización de Faena Minera Mantoverde en comuna de Chañaral y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”, las actividades turísticas en áreas cercanas al emplazamiento del proyecto no presenta consolidación, la permanencia de turistas no es por tiempos prolongados, lo cual ratifica que los atractivos turísticos identificados no constituyen un núcleo turístico predominante por sobre otros en dichas regiones.

Además, cabe señalar que el proyecto considera sus obras e instalaciones de mayor envergadura al interior de la faena minera, en áreas industriales existentes de la faena minera Mantoverde.

Dado esto, tal como se indica en el Anexo G.8. de la DIA, el Proyecto se inserta al interior de la Operación Mantoverde, donde no existen zonas de valor turístico que atraiga flujos de visitantes o turistas. Por lo anterior, el Proyecto no intervendrá terrenos que presenten valor turístico.

5.6. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 6.6 del ICE
---	----------------------

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:

a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.

El Proyecto no requiere remover, destruir, excavar, trasladar, deteriorar o modificar algún lugar o sitio que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.

Patrimonio Natural (Paleontología):

El proyecto se localiza en la comuna de Chañaral, a 50 km al sureste del puerto de Chañaral, región de Atacama, correspondiendo a una optimización de las operaciones y procesos de mineral sulfurado de la faena minera Mantoverde, con el objetivo de aumentar la capacidad de procesamiento de este mineral en la línea de la planta concentradora. Entre las acciones que se contemplan, se proyecta la ampliación de 4 botaderos existentes: Botadero Mantoruso, Botadero Norte, Botadero Este de Ripios y Botadero Sureste.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

La metodología utilizada para la caracterización paleontológica corresponde a la presentada en la Guía de Informes Paleontológicos del Consejo de Monumentos Nacionales (Consejo de Monumentos Nacionales, 2016). Esta incluyó una revisión bibliográfica de los antecedentes paleontológicos de las unidades geológicas que afloran en el Área de Influencia del Proyecto, un análisis de la cartografía geológica, fotointerpretación y una prospección en terreno de los depósitos involucrados en las obras. Con esta información, se realizó un análisis del potencial paleontológico de las unidades geológicas implicadas en el desarrollo de las obras.

En el área de ampliación del Botadero Mantoruso, al este del rajo homónimo, y en la parte occidental del área de ampliación del Botadero Norte, al este de la Mina, afloran lavas andesíticas macizas pertenecientes a la Formación La Negra (Jln2[a]), en total ausencia de rocas sedimentarias. Si bien esta unidad posee antecedentes paleontológicos, estos están asociados a capas marinas que afloran en otras localidades. Por ello, y dada su naturaleza ígnea de alta temperatura, las rocas volcánicas de Formación La Negra en el área del Proyecto se consideran estériles para la componente paleontológica.

De la misma forma, en el área de ampliación este del Botadero de Ripios, al este de la Cuesta Los Pozos, y en el sector oriental del área de ampliación del Botadero Norte, afloran rocas ígneas intrusivas pertenecientes al Plutón Las Tazas (Kglt) y Sierra Dieciocho (Kgsd), respectivamente. Dada la génesis de estas rocas, cristalización de magmas a gran profundidad, se consideran estériles para la componente paleontológica.

Respecto a los Depósitos coluviales (Qc), que cubren principalmente el área de ampliación del Botadero Sureste, y Depósitos aluviales (Qa), registrados en el extremo norte del área de ampliación del Botadero Norte recubriendo la Quebrada Las Ánimas, estos se formaron por procesos de erosión, caída gravitacional y por procesos aluviales y fluviales desde las unidades geológicas circundantes, principalmente durante el Cuaternario. Si bien no se registraron fósiles en terreno, no se puede descartar su presencia dada la naturaleza sedimentaria de los depósitos, por lo que se consideran depósitos susceptibles para la componente paleontológica.

De acuerdo a los resultados de la prospección paleontológica en terreno efectuada, no hubo reconocimiento de zonas o elementos fosilíferos, y todas las áreas tienen un potencial fosilífero de nivel Bajo o Nulo.

En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las actividades del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N°38 de la Ley N°17.288, el Titular deberá proceder según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N°23 del Decreto Supremo N°484 de 1990 del Ministerio de Educación, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el Titular del proyecto.

El informe de caracterización paleontológica se presenta en el Anexo AD de la Adenda N°1.

Patrimonio Cultural (Arqueología):

Las inspecciones visuales arqueológicas realizadas para el Proyecto arrojaron como resultado la ausencia de restos de material cultural de interés patrimonial o científico en el área donde se desarrollará el proyecto, lo que incluye elementos arqueológicos y patrimoniales.

En particular, es posible llegar a dicha conclusión tras la incorporación de la información generada a partir de la nueva inspección realizada en el polígono "Botadero de Estériles Norte", solicitada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) mediante el Ord. N°640 del 31 de enero del 2025.

Así también, la revisión bibliográfica de la zona nos revela la ausencia de hallazgos arqueológicos en el área del proyecto.

Por otro lado, fuera de dicha área se constató la presencia de dos sitios arqueológicos ya registrados y descritos en las líneas de base del componente arqueológico de estudios anteriores, específicamente realizados para la DIA del proyecto "Explotación Minerales Oxidados Mantoverde" (RCA N°202 de 2016) y en el EIA del "Proyecto Desarrollo Mantoverde" (RCA N°16 de 2018) (Contreras 2017). Estos, "MV 18" y "MV 19" se emplazan a 260 m. aprox. y 500 m. aprox. al S del polígono "Botadero de Estériles Norte", respectivamente. A ambos se les ha definido en base a una adscripción histórica-subactual, y cuentan actualmente con medidas de protección llevadas a cabo por Mantoverde S.A. Estas consisten, por un lado, en la presencia de señalética informativa, en la que se indica la denominación del sitio, la prohibición de ingreso



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

y la protección del hallazgo por la Ley de Monumentos Nacionales; mientras que, por otro lado, se ha dispuesto un segmento de cerco que protege los hallazgos, y que en el caso de “MV 18” lo separa del camino vehicular. En este contexto, es importante resaltar que, considerando que ambos sitios están fuera del área del actual proyecto, no hay ninguna posibilidad de impacto sobre ellos.

Los resultados obtenidos son perfectamente compatibles con los antecedentes bibliográficos específicos ya revisados, que señalan, a grandes rasgos, una escasez de sitios históricos y total ausencia de sitios prehispánicos en el sector de Mantoverde y áreas adyacentes. Más aún, los sitios prehispánicos se emplazan en los principales cursos de agua, en el sector costero, salares y en la zona cordillerana, espacios muy alejados del área del presente proyecto.

En ese sentido, tomando en cuenta todos estos elementos, consideramos que no hay riesgo de impacto al patrimonio cultural en la realización del proyecto.

Por otro lado, se reafirma el compromiso adquirido en torno a la realización de charlas de inducción a los/las trabajadores del proyecto, al momento de ingresar a la obra, abordando el componente arqueológico que se podría encontrar en el área, el marco legal de protección y los procedimientos a seguir en caso de un hallazgo. Estas charlas serán implementadas por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología. A partir de ello, se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) el (los) informe (s) de charla de inducción, elaborado por el/la arqueólogo/a, en un plazo máximo de 15 días hábiles del ingreso del (los/las) trabajador (es/as). El informe deberá incluir los siguientes elementos:

- a) Nombre y firma de arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología que realizó la charla de inducción.
- b) Contenidos de la inducción realizada.
- c) Copia del material gráfico presentado a los asistentes.
- d) Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad.
- e) Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuadas por los/as asistentes.
- f) Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, rut y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá ser debidamente firmada por cada uno/a de los/as trabajadores/as.

Por último, en caso de efectuarse algún hallazgo arqueológico o paleontológico durante la fase de movimiento de tierras del Proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a un Monumento Nacional establecido en el artículo N°38 de la Ley N°17.288, se deberá proceder según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N°23 del D.S. N°484 Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el titular del Proyecto.

Más información ver Anexo T de la Adenda Complementaria.

b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.

De acuerdo con los resultados de la prospección arqueológica efectuada, no se registraron hallazgos en el área de influencia del Proyecto (sitios arqueológicos o hallazgos aislados), tal como la señala la Ley de Monumentos Nacionales. Tampoco existen monumentos nacionales declarados en las siguientes categorías: arqueológicos, históricos, santuarios de la naturales y zonas típicas. Más información ver Anexo T de la Adenda Complementaria.

El Proyecto no requiere remover, destruir, excavar, trasladar, deteriorar o modificar algún lugar o sitio que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.

c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

indígenas.

En el área donde se desarrollará el Proyecto no existen lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano. Se trata de una zona inserta dentro de los sectores industriales actuales de la Operación Mantoverde. Más información en Anexo J de la Adenda.

6°. Que resultan aplicables al Proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

6.1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES MIXTOS

6.1.1 Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, del artículo 136 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción a la que aplica	Aplica a las siguientes instalaciones: <ul style="list-style-type: none">- Reconfiguración Botadero de Estéril Mantoruso (BOMR)- Reconfiguración Botadero de Estéril Norte (BONO)- Reconfiguración Botadero de Estéril Sureste (BOSE)- Ampliación Este Botadero de Ripios- Pad Estático a Botadero de Ripios- Stock Neumáticos.- Stock Cancha.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>El requisito para su otorgamiento consiste en velar por la estabilidad física y química del botadero o depósito y que contenga las máximas medidas de seguridad tanto en su construcción como crecimiento, con el fin de proteger el medio ambiente y la vida e integridad física de las personas.</p> <p>Sin perjuicio que se cumplen con los contenidos técnicos y formales de carácter ambiental establecidos en el artículo 136 del Reglamento del SEIA, el Titular deberá tener presente para la tramitación sectorial de las instalaciones lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Presentar los análisis de estabilidad física que consideren la condición estructural del suelo de fundación y sus características geotécnicas.</i>• <i>En base a los resultados obtenidos, el titular podrá ajustar el diseño de las instalaciones, siempre que se mantenga dentro de los parámetros evaluados ambientalmente, a fin de asegurar su estabilidad física y dar cumplimiento al criterio de aceptabilidad establecido.</i>• <i>Implementar un plan de monitoreo de la estabilidad física de los depósitos durante su operación. Este monitoreo deberá incluir, al menos, la realización de levantamientos topográficos, definiendo los umbrales necesarios para garantizar su estabilidad.</i> <p>Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo G PAS 136 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 de la Adenda y respuesta 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 de la Adenda Complementaria.</p>
Pronunciamento del órgano competente	El Servicio Nacional de Geología y Minería se pronunció conforme a través de ORD. N°1591, de fecha 24 de junio de 2025, otorgando el PAS 136.
Referencia al ICE para	Capítulo 10, tabla 10.1.1 del ICE



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

mayores detalles	
6.1.2 Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera, del artículo 137 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	<p>Se requiere para las siguientes obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliación Planta Concentradora ▪ Proceso de Cobalto ▪ Reconfiguración Botadero de Estéril Mantoruso (BOMR) ▪ Reconfiguración Botadero de Estéril Norte (BONO) ▪ Reconfiguración Botadero de Estéril Sureste (BOSE) ▪ Ampliación Este Botadero de Ripios ▪ Pad Estático a Botadero de Ripios ▪ Ampliación Vida Útil Dump Leach Norte y Dump Leach Sur ▪ Acopios de Mineral Stocks Cancha y Neumáticos. ▪ Canal de Contorno Botadero de Estéril Mantoruso (BOMR) ▪ Canal de Contorno Botadero de Estéril Norte (BONO) ▪ Canal de Contorno Botadero de Estéril Sureste (BOSE) ▪ Ampliación de Campamento ▪ Modificación obra de protección de Stocks Sulfuros Norte ▪ Relleno Sanitario ▪ Reservorio de Agua Fresca
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>El requisito para su otorgamiento consiste en velar por la estabilidad física y química de las faenas de la industria extractiva minera, de manera de otorgar el debido resguardo a la vida y salud de las personas y medio ambiente.</p> <p>Sin perjuicio que se cumplen con los contenidos técnicos y formales de carácter ambiental establecidos en el artículo 137 del Reglamento del SEIA, el Titular deberá tener presente para la tramitación sectorial de las instalaciones, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Las medidas de cierre contempladas en la tramitación sectorial, así como las actualizaciones del Plan de Cierre, podrán ser ajustadas en función de futuras evaluaciones de riesgo, avances tecnológicos u otras justificaciones de carácter técnico debidamente fundadas.</i> <p>Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo H PAS 137 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.10 y 3.11 de la Adenda.</p>
Pronunciamiento del órgano competente	El Servicio Nacional de Geología y Minería se pronunció conforme a través de ORD. N°1591, de fecha 24 de junio de 2025, otorgando el PAS 137.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10, tabla 10.1.2 del ICE

6.1.3 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, del artículo 138 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual	Construcción, Operación y Cierre



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

corresponde	
Parte, obra o acción a la que aplica	Se contempla un sistema de fosa séptica para la caseta de guardia del Relleno Sanitario Proyectoado.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>El requisito para su otorgamiento consiste en que la disposición de aguas no amenace la salud de la población.</p> <p>Sin perjuicio que se cumplen con los contenidos técnicos y formales de carácter ambiental establecidos en el artículo 138 del Reglamento del SEIA, el Titular deberá tener presente lo siguiente al momento de ser fiscalizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Listado actualizado de las empresas contratistas que trabajarán en esta labor, señalando datos (marca, modelo, año, patente, nombre conductor y capacidad) de cada uno de los camiones involucrados.</i> • <i>Informe mensual, con la evaluación de los antecedentes de todos los residuos generados por el proyecto, con sus correspondientes medios de verificación.</i> • <i>Guías de despacho que indique fecha, vehículo y cantidad de residuos, sumado a los certificados de disposición final autorizada, con su correspondiente timbre.</i> <p>Lo anterior, en ningún caso constituye una condición o exigencia para el otorgamiento del permiso, sino solo constituye una información que el Titular debe tener a la vista al momento de una actividad de fiscalización.</p> <p>Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo I PAS 138 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.12, 3.13 y 3.14 de la Adenda y respuesta 3.5 de la Adenda Complementaria.</p>
Pronunciamiento del órgano competente	La Subsecretaría de Salud Pública se pronunció conforme a través de ORD. N°1641, de fecha 13 de junio de 2025, otorgando el PAS 138.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10, tabla 10.1.3 del ICE

6.1.4 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de relleno sanitario, del artículo 141 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Ampliación de Relleno Sanitario
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>El requisito para su otorgamiento consiste en que la instalación de relleno sanitario no cause problemas que afecten la salud, bienestar o seguridad de la población.</p> <p>Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo J PAS 141 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.20, 3.21 y 3.22 de la Adenda y respuesta 3.9 de la Adenda Complementaria.</p>
Pronunciamiento del órgano competente	La Subsecretaría de Salud Pública se pronunció conforme a través de ORD. N°1641, de fecha 17 de junio de 2025, otorgando el PAS 141.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10, tabla 10.1.4 del ICE



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

6.1.5 Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, del artículo 155 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Aplica para las siguientes obras <ul style="list-style-type: none"> • Canal de Contorno para Botadero Mantoruso. • Canal de Contorno para Botadero Sureste.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para el otorgamiento del permiso consiste en asegurar que no se producirá la contaminación de las aguas. Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo K PAS 155 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.25, 3.26 y 3.27 de la Adenda y respuesta 3.10, 3.11 de la Adenda Complementaria.
Pronunciamiento del órgano competente	La Dirección General de Aguas se pronunció conforme a través de ORD. N°32, de fecha 16 de junio de 2025, otorgando el PAS 155.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10, tabla 10.1.5 del ICE

6.1.6 Permiso para efectuar modificaciones de cauce, del artículo 156 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Canal de contorno del Botadero de estéril Norte se emplaza en la subcuenca de la Quebrada Las Animas.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas. Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo L PAS 156 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.28, 3.29 y 3.30 de la Adenda y respuesta 3.12 de la Adenda Complementaria.
Pronunciamiento del órgano competente	La Dirección General de Aguas se pronunció conforme a través de ORD. N°32, de fecha de junio de 2025, otorgando el PAS 156.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10, tabla 10.1.6 del ICE

6.1.7 Permiso o para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites, del artículo 160 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto considera la incorporación de las siguientes instalaciones: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ampliación bodega de concentrado de cobre ➤ Sala eléctrica Área de Flotación ➤ Sala eléctrica Área Espesador ➤ Edificio de reactivos ➤ Bodega de concentrado de cobalto ➤ Bodega de sustancias toxicas ➤ Bodega de sustancias inflamables ➤ Bodega de sustancias corrosivas ➤ Caseta de guardia de relleno sanitario ➤ Módulos de habitaciones para ampliación de campamento



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<p>El requisito para su otorgamiento consiste en no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana y no generar pérdida o degradación del recurso natural suelo.</p> <p>Al respecto, en conformidad al Ordinario N°2277/2025, de fecha 10 de junio de 2025, indicando, el SAG se ha pronunciado sobre los contenidos técnicos presentados para el otorgamiento del permiso del art. 160 del Reglamento del SEIA, donde señala que:</p> <p><i>“La información contenida en el anexo M correspondiente al PAS 160, no es coincidente con la información presentada en el anexo 3.3.1, Descripción Morfológica Suelo, por lo que no cumpliría con le literal b5. No obstante lo anterior, considerando la descripción de calicatas contenidas en el anexo 3.3.1, el área de emplazamiento del proyecto y el grado de intervención actual, no hay presencia de suelos que sean de importancia ambiental y agropecuaria cuyo objeto sea de conservación para este Servicio, pero sí la información debe presentarse de manera ordenada al momento de realizar el trámite sectorial, por ser éste una PAS mixto. Se recuerda al titular, dar cumplimiento a la Guía Trámite PAS 160, la cual propende a dar coherencia entre las exigencias ambientales del PAS 160 y los requisitos sectoriales del trámite IFC.”</i></p> <p>En virtud de que el Titular cumplió con los contenidos técnicos y formales necesarios para la otorgación del permiso ambiental sectorial, este puede ser otorgado en el presente proceso de evaluación condicionado a lo indicado anteriormente y que se encuentra detallado en el capítulo 12 del ICE, punto 12.2.1.</p> <p>Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el Anexo M PAS 160 de la Adenda Complementaria, en respuestas 3.31 de la Adenda y respuesta 3.13 y 3.14 de la Adenda Complementaria.</p>
Pronunciamiento del órgano competente	<p>El Servicio Agrícola y Ganadero se pronunció conforme a través de ORD. N°227/2025, de fecha 10 de junio de 2025, otorgando el PAS 160.</p> <p>La Secretaría Ministerial de Vivienda y Urbanismo, región de Atacama se pronunció conforme a través de ORD. N°605, de fecha 17 de junio de 2025, otorgando el PAS 160.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10, tabla 10.1.7 del ICE

7°. 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:

Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto

7.1 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N°144/1961, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza. Ministerio de Salud.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción,	Durante las fases del Proyecto se producirán emisiones de material



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.1 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
emisión, residuo o sustancias a la que aplica	particulado, debido a movimientos de tierra, circulación de vehículos y funcionamiento de maquinaria.
Forma de cumplimiento	Las vías a utilizar durante las fases del Proyecto serán caminos interiores industriales humectados para minimizar las emisiones de material particulado. El transporte de materiales granulares hacia la Operación Mantoverde por caminos públicos, en caso de requerirse se realizará en camiones que llevarán su carga totalmente cubierta, evitando de esta manera la emisión de material particulado.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será un registro fotográfico de la señalética que restringe la velocidad de circulación y del uso de carpas en camiones para las cargas a granel. Además, se contempla mantener un registro de revisiones técnicas y certificado de emisiones de gases de los vehículos y maquinaria a utilizar durante las fases del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros internos de las medidas indicadas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.2 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N°4/1994 Establece Normas de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija
Otros cuerpos legales asociados	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto Supremo N°55/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados pesados. • Decreto Supremo N°54/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece normas de emisión aplicables a los vehículos motorizados medianos que indica. • Decreto Supremo N°211/1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece normas sobre emisiones de vehículos motorizados livianos. • Decreto Supremo 156/1990, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que Reglamenta revisiones técnicas y la autorización y funcionamiento de las plantas revisoras.
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 todas sus fases el uso de vehículos motorizados, los cuales debido a su tránsito generarán emisiones a la atmósfera.
Forma de cumplimiento	Los vehículos que se utilizarán contarán con permiso de circulación y revisión técnica al día
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será mantener un registro de revisiones técnicas y certificado de emisiones de gases de los vehículos y maquinaria a utilizar durante las fases del Proyecto
Forma de control y seguimiento	Revisión periódica de los registros de revisiones técnicas según necesidad
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.3 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N°55/1994 Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados que Indica. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que	Construcción, operación y cierre.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.3 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
aplica o en la que se dará cumplimiento	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica al flujo de vehículos pesados, los cuales debido a su tránsito generarán emisiones a la atmosfera.
Forma de cumplimiento	Los vehículos que se utilizarán contarán con sus respectivas revisiones técnicas, permiso de circulación y mantenciones al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento se contempla mantener un registro de revisiones técnicas y certificado de emisiones de gases de éstos durante las fases del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Revisión periódica de los registros de revisiones técnicas según necesidad
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.4 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N°47/1992 Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción (Última Modificación mediante D.S. N°29/2015). Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Procedimientos para su Control. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 producirán emisiones de material particulado, debido a movimientos de tierra, circulación de vehículos y funcionamiento de maquinaria.
Forma de cumplimiento	Las vías a utilizar por el Proyecto estarán humectadas para evitar la resuspensión de material particulado. Además, los camiones con carga a granel que transiten deberán contar con carpas.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será un registro fotográfico de la señalética que restringe la velocidad de circulación y del uso de carpas para las cargas a granel. Además, se contempla mantener un registro de revisiones técnicas y certificado de emisiones de gases de los vehículos y maquinaria a utilizar durante las fases del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y mantención de los registros en las faenas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.5 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S N°4/1992 del Ministerio de Agricultura de Chile establece las Normas de Calidad del Aire para el Material Particulado Sedimentable en la Cuenca del Río Huasco, ubicada en la III Región del país.
Otros cuerpos legales	No aplica
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 producirán emisiones de material particulado, debido a movimientos de tierra, circulación de vehículos y funcionamiento de maquinaria.
Forma de cumplimiento	Las vías a utilizar por el Proyecto estarán humectadas para evitar la resuspensión de material particulado. Para el análisis de material particulado sedimentable MPS se incorpora como referencia la norma establecida en el D.S. N°4/1992 del Ministerio de Agricultura, que establece “Normas de Calidad del Aire para Material Particulado



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.5 COMPONENTE/MATERIA: Aire

Sedimentable en la Cuenca del Río Huasco III Región”. En la siguiente tabla se presentan los niveles de MPS proyectados y su comparación con la norma de referencia indicada anteriormente y con la norma de referencia de la Confederación Suiza considerada en la DIA.

Tabla: Niveles de MPS proyectados y comparación con normas de referencia concentración media aritmética anual (*)

Receptor	MPS Depositación total (mg/m ² /día)	Confederación Suiza concentración media aritmética anual	D.S. N°4/1992 del Ministerio de Agricultura concentración media aritmética anual
Receptor 1	1,46	200	100
Receptor 2	0,52	200	100
Receptor 3	0,45	200	100
Receptor 4	0,45	200	100
Receptor 5	0,69	200	100
Receptor 6	0,46	200	100
Receptor 7	0,52	200	100
Receptor 8	0,30	200	100
Receptor 9	0,16	200	100
Receptor 10	0,33	200	100
Receptor 11	0,10	200	100
Receptor 12	0,19	200	100

(*) D.S. N°4/1992 del Ministerio de Agricultura y Confederación Suiza
Fuente: Tabla 58 de la Adenda

Indicador que acredita su cumplimiento	Reporte anual de emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes en RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.6 COMPONENTE/MATERIA: Aire

Norma	D.S. N°138/2005, Ministerio de Salud. Establece Obligación de Declarar Emisiones para Fuentes Fijas
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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	<p>El suministro de energía eléctrica para la fase de construcción será abastecido de la línea de Transmisión Eléctrica existente y que distribuye la energía a diferentes instalaciones, además se cuenta con dos grupos generadores.</p> <p>Por otro lado, para la fase de cierre, el suministro de energía eléctrica será realizado a través de grupos electrógenos para actividades de desmantelamiento de las instalaciones.</p> <p>En la siguiente tabla se detalla la cantidad y potencia del Grupo</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.6 COMPONENTE/MATERIA: Aire			
	electrógeno en ambas fases del Proyecto:		
	Equipo	Cantidad	Potencia (kW)
	Grupos Electrógenos	2	71
Forma de cumplimiento	El titular efectuará anualmente en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) la Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas correspondiente a cada periodo anual anterior, a través del formulario electrónico disponible en el sistema de ventanilla única RETC.		
Indicador que acredita su cumplimiento	Se obtendrá una copia del ingreso de la declaración de emisiones realizada en el sistema de Ventanilla Única del RETC.		
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.		
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE		

7.7 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N°1/2013 (Modificado por el D.S N°31/2017) Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Ministerio de Medio Ambiente
Otros cuerpos legales	No aplica
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	La gestión de declaración de los residuos, efluentes y emisiones aplica a fuentes fijas de emisiones atmosféricas, incluyendo grupos generadores.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía del reporte anual de emisiones, a través del sistema de ventanilla única RETC.
Indicador que acredita su cumplimiento	Reporte anual de emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes en RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.8 COMPONENTE/MATERIA: Ruido	
Norma	D.S. N°38/2011 Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica. Ministerio de Medio
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 y operación, se generarán emisiones acústicas producto del funcionamiento de equipos y maquinarias del Proyecto.</p> <p>Es importante señalar que los niveles de emisión de ruido asociados al resto de las actividades de la operación minera y fase de cierre no se modificará respecto a lo aprobado para el PDMV mediante la RCA N°16/2018, debido a que el presente proyecto no modifica la maquinaria y equipos de operación de los rajos (en tipo o cantidad), la frecuencia de tronaduras, la cantidad de explosivos por retardo, ni tampoco las actividades consideradas durante la fase de cierre.</p>
Forma de cumplimiento	Los niveles de ruido del área de Proyecto se han determinado mediante la aplicación de un modelo de propagación de presión sonora, el cual



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.8 COMPONENTE/MATERIA: Ruido	
	se desarrolla en el Anexo F de la Adenda, y aborda las emisiones de ruido de la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, generadas principalmente por movimientos de tierra. Los resultados del modelo muestran que el Proyecto no producirá niveles de ruido significativas en el entorno.
Indicador que acredita su cumplimiento	Indicador de cumplimiento será la ausencia de ruidos molestos derivados del presente Proyecto, lo que corresponderá al indicador que no se estarán superando niveles de inmisión establecidos en la normativa.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y fiscalización por parte de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.9 COMPONENTE/MATERIA: Residuos líquidos domésticos Norma	
Norma	D.F.L. N°725/1967 Código Sanitario (Modificado por Ley N°20.724/2014). Ministerio de Salud
Otros cuerpos legales	No aplica
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 generación de aguas servidas durante las fases de construcción, operación y cierre
Forma de cumplimiento	Durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se generarán aguas servidas desde los baños químicos instalados en los frentes de trabajo, los cuales serán manejados conforme con la normativa por empresas autorizadas para tales propósitos. Adicionalmente, se generarán aguas servidas en las instalaciones sanitarias de los campamentos y casinos de Operación Mantoverde, las cuales serán tratadas en las plantas de tratamientos autorizadas por la Autoridad Sanitaria de la Región de Atacama. Se debe señalar que las plantas de tratamiento poseen capacidad suficiente para tratar las aguas servidas del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	- El indicador de cumplimiento de esta normativa será el registro de instalación, habilitación y limpieza de los baños químicos. - Autorización sanitaria del Proyecto de sistema de tratamiento de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	- Verificación en terreno del cumplimiento de la provisión de las soluciones sanitarias. - Evaluaciones internas que permitan al Titular verificar el Cumplimiento de los compromisos establecidos en las resoluciones sanitarias que sean otorgadas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.10 COMPONENTE/MATERIA: Residuos líquidos domésticos	
Norma	D.S. N°594/1999 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Modificado por D.S N°28/2012 y D.S. 122/2014). Ministerio de Salud.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.10 COMPONENTE/MATERIA: Residuos líquidos domésticos	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla la generación de aguas servidas durante las fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	<p>Durante las fases de construcción del Proyecto se generarán aguas servidas desde los baños químicos instalados en los frentes de trabajo, los cuales serán manejados conforme con la normativa por empresas autorizadas para tales propósitos. El uso de dichos baños será por un periodo de 6 meses.</p> <p>Adicionalmente, durante las fases de operación y cierre se generarán aguas servidas en las instalaciones sanitarias de los campamentos y casinos de Operación Mantoverde, utilizando las capacidades existentes autorizadas, las cuales serán tratadas en las plantas de tratamientos autorizadas por la Autoridad Sanitaria de la Región de Atacama. Se debe señalar que las plantas de tratamiento poseen capacidad suficiente para tratar las aguas servidas del Proyecto.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de instalación, habilitación y limpieza de los baños químicos - Copia de las resoluciones sanitarias de las PTAS. - Autorización sanitaria de la empresa que realice el transporte y disposición final de los residuos industriales.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación en terreno del cumplimiento de la provisión de las soluciones sanitarias. - Evaluaciones internas que permitan al Titular verificar el Cumplimiento de los compromisos establecidos en las resoluciones sanitarias que sean otorgadas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.11 COMPONENTE/MATERIA: Residuos líquidos domésticos	
Norma	D.S. N°72/1985 Aprueba Reglamento de Seguridad Minera cuyo Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado fue Fijado por el D.S. N°132/2002 Reglamento de Seguridad Minera (Modificado por D.S. 34/2012). Ministerio de Minería
Otros cuerpos legales	No aplica
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 generación de aguas servidas durante las fases de construcción, operación y cierre
Forma de cumplimiento	<p>Durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se generarán aguas servidas desde los baños químicos instalados en los frentes de trabajo, los cuales serán manejados conforme con la normativa por empresas autorizadas para tales propósitos. Adicionalmente, se generarán aguas servidas en las instalaciones sanitarias de los campamentos y casinos de Mantoverde, las cuales serán tratadas en las plantas de tratamientos autorizadas por la Autoridad Sanitaria de la Región de Atacama. Se debe señalar que las plantas de tratamiento poseen capacidad suficiente para tratar las aguas servidas del Proyecto.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento de esta normativa será el registro de instalación, habilitación y limpieza de los baños químicos y copia de las resoluciones sanitarias de las PTAS.
Forma de control y seguimiento	- Verificación en terreno del cumplimiento de la provisión de las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.11 COMPONENTE/MATERIA: Residuos líquidos domésticos	
	soluciones sanitarias. - Evaluaciones internas que permitan al Titular verificar el Cumplimiento de los compromisos establecidos en las resoluciones sanitarias que sean otorgadas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.12 COMPONENTE/MATERIA: Residuos líquidos domésticos	
Norma	D.S. N°1/2013 (Modificado por el D.S N°31/2017) Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Ministerio de Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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	La gestión de declaración de los residuos, efluentes y emisiones.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de realizar la declaración de residuos líquidos de acuerdo con el formato y requisitos señalados en la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro Identificador RETC. Reporte de emisiones, residuos y/o transferencias
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.13 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos domésticos	
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°725/1968, modificado por la Ley N°20.724. Código Sanitario.
Otros cuerpos legales	No aplica
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 generación y acumulación temporal de residuos sólidos domésticos en las fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Los residuos serán almacenados en contenedores cerrados (herméticos) y retiro periódico para transporte en camión a Relleno Sanitario de Operación Mantoverde autorizado.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será contar con Autorización Sanitaria para los sitios de almacenamiento de residuos y un registro interno de las actividades de retiro y disposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.14 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos domésticos	
Norma	D.S. N°1/2013 (Modificado por el D.S N°31/2017) Reglamento del



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.14 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos domésticos	
	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Ministerio de Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 generación de residuos sólidos domésticos en las fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de realizar la declaración de residuos de acuerdo con el formato y requisitos señalados en la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Declaración anual en el RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.15 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos domésticos, Residuos Industriales No Peligrosos	
Norma	Resolución Exenta 144, Ministerio del Medio Ambiente, “Aprueba Norma Básica para la Implementación de Modificación al Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC”.
Otros cuerpos legales	No aplica
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 generación de residuos sólidos domésticos, así como la generación y acumulación temporal de residuos sólidos no peligrosos.
Forma de cumplimiento	El titular cumplirá con declarar anualmente sus emisiones, de acuerdo con los formularios que para este efecto ha desarrollado la autoridad, a través del sitio web para el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes RETC (www.retc.cl), dando cumplimiento al D.S. N°1/2013 Reglamento del RETC., mediante el ingreso de datos a través de la Ventanilla Única del RETC.
Indicador que acredita su cumplimiento	- El indicador de cumplimiento será contar con Autorización Sanitaria para los sitios de almacenamiento de residuos y un registro interno de las actividades de retiro y disposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto. - Inscripción del Proyecto en el Portal de ventanilla Única del RETC y emisión de las declaraciones que le son aplicables, en los plazos y forma establecidos por la Autoridad
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.16 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales No Peligrosos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.16 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales No Peligrosos	
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°725/1968, modificado por la Ley N°20.724. Código Sanitario
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 generación y acumulación temporal de residuos sólidos no peligrosos en las fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Los residuos se dispondrán contenedores, con base sólida, en las diversas áreas de generación, los cuales serán vaciados periódicamente para ser transportados en camiones a patios de almacenamiento autorizados en la faena. Posteriormente, se efectuará su retiro y disposición en lugar de disposición final autorizado fuera de la faena
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será contar con Autorización Sanitaria para los sitios de almacenamiento de residuos y un registro interno de las actividades de retiro, incluyendo el transporte y disposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto.
Forma de control y seguimiento	- Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC. - Se tendrán registros de cantidad y tipo de residuos dispuestos en los sitios de disposición final del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.17 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales No Peligrosos	
Norma	D.S. N°594/1999 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Modificado por D.S N°28/2012 y D.S. N°122/2014). Ministerio de Salud.
Otros cuerpos legales	No aplica
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 generación y acumulación temporal de residuos sólidos no peligrosos en las fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Los residuos se dispondrán contenedores, con base sólida, en las diversas áreas de generación, los cuales serán vaciados periódicamente para ser transportados en camiones a patios de almacenamiento autorizados en la faena. Posteriormente, se efectuará su retiro y disposición en lugar de disposición final autorizado fuera de la faena
Indicador que acredita su cumplimiento	- Autorización Sanitaria de la empresa que realiza el transporte y disposición final de los residuos industriales. - Permiso para disposición final en empresa autorizada.
Forma de control y seguimiento	- Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.17 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales No Peligrosos	
	traslado y disposición final en lugares autorizados. - Declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.18 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales No Peligrosos	
Norma	D.S. N°1/2013 (Modificado por el D.S N°31/2017) Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Ministerio de Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 generación y acumulación temporal de residuos sólidos no peligrosos en las fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de realizar la declaración de residuos de acuerdo con el formato y requisitos señalados en la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Declaración anual en el RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.19 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Norma	D.S. N°148/2003, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Ministerio de Salud.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 generación de residuos industriales peligrosos en sus fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Los residuos peligrosos son manejados de acuerdo con los procedimientos internos de almacenaje, transporte y rotulado de Operación Mantoverde, conforme con el D.S. N°148/03. Serán retirados de las zonas de generación en los frentes de trabajo para ser almacenados temporalmente patios de residuos peligrosos existentes y aprobados.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento para estos efectos será contar con Autorización Sanitaria para la bodega de almacenamiento de residuos y mantendrá un registro interno de las actividades de retiro, incluyendo el transporte y disposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto, y de las declaraciones en el RETC, según corresponda.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC.
Referencia al ICE para	Capítulo 9 del ICE



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.19 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
mayores detalles	

7.20 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Norma	Ley N°20.920, establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.
Otros cuerpos legales	- Decreto 12/2021 del Ministerio de Medio Ambiente, Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes. - Decreto 8/2021 del Ministerio de Medio Ambiente, que Establece Metas de Recolección y Valorización y otras Obligaciones Asociadas de Neumáticos.
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 generación de residuos industriales peligrosos en sus fases de construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Los residuos de tipo aceites, lubricantes y baterías, serán retirados de las zonas de generación en los frentes de trabajo para ser almacenados temporalmente patios de residuos peligrosos existentes y aprobados para la Operación Mantoverde. Se priorizará el reciclaje de aquellos residuos que puedan ser revalorizados, de manera que serán entregados a un gestor autorizado, de acuerdo con la normativa vigente. El retiro y disposición se realizará en un lugar de disposición final autorizado por terceros fuera de la faena.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Declaración realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC. - Registro de retiro de residuos destinados a reciclaje, por parte de empresa autorizada. - Registro de retiro de residuos prioritarios por parte de un gestor autorizado.
Forma de control y seguimiento	- 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, según corresponda.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.21 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Norma	D.S. N°1/2013 (Modificado por el D.S N°31/2017) Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Ministerio de Medio Ambiente
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.21 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica al uso de lugares de generación de residuos peligrosos, con retiro y disposición final autorizado por terceros fuera de la faena.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de realizar la declaración de residuos de acuerdo con el formato y requisitos señalados en la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Declaración anual en el RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.22 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Norma	D.S. N°43/2015 Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. Ministerio de Salud.
Otros cuerpos legales	No Aplica
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	Aplica al uso de lugares de generación de residuos peligrosos, con retiro y disposición final autorizado por terceros fuera de la faena.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de realizar la declaración de residuos de acuerdo con el formato y requisitos señalados en la normativa vigente. Además, se consideran HDS que dan cumplimiento al decreto señalado y al formato establecido en la norma actualizada de referencia.*
Indicador que acredita su cumplimiento	Declaración anual en el RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

*** Este punto presenta una condición o exigencia contemplado en el considerando 8 de la RCA, punto 8.5**

7.23 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Norma	D.S. N°57/2019 Aprueba el reglamento de clasificación, etiquetado y notificación de sustancias químicas y mezclas peligrosas. Ministerio de Salud.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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	Aplica al uso de lugares de generación de residuos peligrosos, con retiro y disposición final autorizado por terceros fuera de la faena.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de realizar la declaración de residuos de acuerdo con el formato y requisitos señalados en la normativa vigente. Además, se consideran HDS que dan cumplimiento al decreto señalado y al formato establecido en la norma actualizada de referencia.
Indicador que acredita su cumplimiento	Declaración anual en el RETC.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.23 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Industriales Peligrosos	
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un registro del ingreso anual en el RETC.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.24 COMPONENTE/MATERIA: Sustancias Peligrosas y Combustibles	
Norma	D.S. N°160/2008 Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos (Modificado por D.S. N°101/2013). Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
Otros cuerpos legales	No Aplica
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 requerirá suministro de combustible, tanto para la operación de la maquinaria del Proyecto, como para el transporte del personal y de los materiales.
Forma de cumplimiento	El Proyecto requerirá suministro de combustible, tanto para la operación de la maquinaria del Proyecto, como para el transporte del personal y de los materiales. Dicho suministro se realizará desde las instalaciones de abastecimiento autorizadas de la Operación Mantoverde, utilizando los actuales sistemas de transportes autorizados
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será la resolución de aprobación de estaciones de servicio existentes en Mantoverde y las autorizaciones sectoriales de los camiones para el transporte de combustible.
Forma de control y seguimiento	Verificación periódica de las resoluciones y autorizaciones señaladas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.25 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
Norma	D.S. N°298/1994 Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (Modificada por D.S N°116/2001). Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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	Aplica al transporte de insumos y residuos con características de peligrosidad a través de las rutas del proyecto
Forma de cumplimiento	El transporte de carga con características de peligrosidad, que indica esta normativa, será realizado en camiones que contarán con los equipos e implementos necesarios para evitar el escurrimiento o caída de los materiales transportados al suelo de acuerdo con lo exigido en la legislación vigente. Los conductores se encontrarán capacitados para el manejo y manipulación de las sustancias que transportan. Además, los camiones circularán por caminos habilitados para el transporte de cargas peligrosas, evitando el uso de vías en áreas densamente pobladas.
Indicador que acredita su	El indicador de cumplimiento será verificar la implementación para



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.25 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
cumplimiento	evitar el escurrimiento o caída de los materiales transportados al suelo, se mantendrá en planta el registro de empresa especializada, tipo de equipamiento e identificación del transporte de materiales y residuos.
Forma de control y seguimiento	Evaluación interna de los registros de autorización de las empresas transportistas de combustible, y otras sustancias peligrosas para su verificación y fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.26 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°850, modificado por Ley N°20.753
Otros cuerpos legales	No Aplica
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 el transporte de diversos materiales, materias primas e insumos mediante camiones por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	En el caso eventual de que el Proyecto requiera de camiones con dimensiones mayores a las establecidas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección Regional de Vialidad y se acordará con dicho organismo las medidas de seguridad a adoptar en tales casos.
Indicador que acredita su cumplimiento	En caso de requerirse transporte de carga de grandes dimensiones, el indicador de cumplimiento será la autorización correspondiente de la institución competente
Forma de control y seguimiento	Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en caso de que se requiera realizar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos junto con la revisión de los registros internos de dichos permisos
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.27 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
Norma	D.S. N°158/1980 Fija el Peso Máximo de los Vehículos que Pueden Circular por Caminos Públicos, (Modificado por D.S N°73/1987, N°1910/2002 y D.S N°414/2014). Ministerio de Obras Públicas.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 el transporte de diversos materiales, materias primas e insumos mediante camiones por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	El titular, a través de sus contratistas, cumplirá con las dimensiones y peso máximos para la circulación de vehículos por vías públicas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Indicador de cumplimiento será la mantención de registro de los camiones utilizados por sus contratistas para el transporte de cargas
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro interno de los permisos en caso de ser solicitados y revisión del acta de fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.28 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
Norma	Resolución N°01/1995. Establece dimensiones máximas a vehículos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.28 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
	que indica
Otros cuerpos legales	No Aplica
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 el transporte de diversos materiales, materias primas e insumos mediante camiones por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	Los camiones a utilizar en el Proyecto se ajustarán a las dimensiones máximas establecidas en esta normativa. No obstante, si se requiere la utilización de vehículos que pudieran exceder las dimensiones que indica en cuanto al ancho, largo y alto máximo, se solicitará permiso a la Dirección de Vialidad.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento consistirá en contar con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan las dimensiones permitidas y que se mantendrá un registro interno de dichos permisos, en caso de que sea necesario solicitarlos.
Forma de control y seguimiento	Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el caso que se requiera realizar el transporte de maquinarias que excedan las dimensiones permitidas
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.29 COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte	
Norma	D.S. N°75/1987 Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que Indica, (Modificado por D.S N°78/97). Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 el transporte de diversos materiales, materias primas e insumos mediante camiones por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	El transporte de carga que indica esta normativa será realizado en camiones que contarán con los equipos e implementos necesarios para evitar el escurrimiento o caída de los materiales transportados al suelo de acuerdo a lo exigido en la legislación vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será verificar la implementación para evitar el escurrimiento o caída de los materiales transportados al suelo, se mantendrá en planta el registro de empresa especializada, tipo de equipamiento e identificación del transporte de materiales y residuos.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y registro de las exigencias realizadas por los contratistas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.30 COMPONENTE/MATERIA: Energía Eléctrica	
Norma	D.S. N°115/2004 Aprueba Norma Técnica NCh Elec 4/2013 Instalaciones de Consumo de Baja Tensión. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se	Construcción, operación y cierre



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.30 COMPONENTE/MATERIA: Energía Eléctrica	
dará cumplimiento	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En las distintas fases del Proyecto se requerirá de energía eléctrica para sus actividades.
Forma de cumplimiento	Durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto la energía eléctrica será suministrada por fuentes existentes y aprobadas de Operación Mantoverde
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento de esta normativa será la certificación de las instalaciones eléctricas
Forma de control y seguimiento	Revisión y verificación periódica de las certificaciones de las instalaciones eléctricas.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.31 COMPONENTE/MATERIA: Energía Eléctrica	
Norma	Res. Ex. N°610, de 1982, de SEC "Prohíbe el uso de PCB en equipos eléctricos". Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 las distintas fases del Proyecto se requerirá de energía eléctrica para sus actividades.
Forma de cumplimiento	El Proyecto dará estricto cumplimiento a esta Resolución, no contemplando en sus equipos el uso de las sustancias citadas.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será mantener una copia de las especificaciones técnicas de los equipos utilizados en el Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Revisión y verificación periódica de las especificaciones técnicas de los equipos utilizados en el Proyecto
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.32 COMPONENTE/MATERIA: Contaminación Lumínica	
Norma	D.S. N°1, de 2022, del Ministerio de Medio Ambiente, Establece Norma de Emisión de Luminosidad Artificial generada por Alumbrados de Exteriores, Elaborada a Partir de la Revisión del Decreto Supremo N°43, de 2012.
Otros cuerpos legales asociados	<ul style="list-style-type: none"> • DS N.º 43/2012 Establece Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. • Res. Ex. N°1803 de 2024, aprueba “Protocolo de medición para la determinación del cumplimiento del límite de emisión para alumbrados de exteriores, PCL N°2” • Res. Ex. N°1986 de 2024, que establece Instrucciones Generales sobre la remisión de información
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 instalación de luminarias exteriores para iluminación nocturna.
Forma de cumplimiento	El sistema de iluminación del Proyecto cumplirá con los límites de emisión establecidos en el D.S. N°1/2022 del MMA, asegurando que la instalación y operación de luminarias exteriores se ajuste a los



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.32 COMPONENTE/MATERIA: Contaminación Lumínica	
	<p>estándares aplicables.</p> <p>Para garantizar el cumplimiento:</p> <p>a) Se adoptarán luminarias certificadas que cumplan con los límites de iluminancia y luminancia según el Artículo 5° del D.S. N°1/2022, se establecen los límites para alumbrado peatonal, vehicular e industrial.</p> <p>b) Se implementará el Protocolo de Medición establecido en la Res. Ex. N°1803 de 2024, a través de mediciones periódicas de los niveles de emisión de luminosidad artificial.</p> <p>c) Se realizará la remisión de información a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), de acuerdo con la Res. Ex. N°1986 de 2024, cumpliendo con el Artículo 17 del D.S. N°1/2022.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de fabricante o de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) que acrediten que las luminarias cumplen con los requisitos de la norma. • Informes de medición de luminosidad conforme al Protocolo de Medición de la Res. Ex. N°1803 de 2024, realizados por personal competente. • Registro de reportes enviados a la SMA, conforme a la Res. Ex. N°1986 de 2024, que acredite la remisión de información requerida.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión periódica de certificaciones de luminarias existentes y nuevas. • Mediciones de luminancia e iluminancia según el Protocolo de Medición (Res. Ex. N°1803 de 2024), con la frecuencia establecida por la SMA. • Monitoreo y registro de reportes enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente para verificar el cumplimiento del Artículo 17 del D.S. N°1/2022.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.33 COMPONENTE/MATERIA: Seguridad Minera	
Norma	D.S. N°72/1985 Aprueba Reglamento de Seguridad Minera, cuyo Texto Refundido, Sistematizado y Coordinado por el D.S N°132/2002 (Modificado por D.S N°34/2012). Ministerio de Minería.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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 construir y operar instalaciones que satisfagan las necesidades operacionales de la faena minera Mantoverde.
Forma de cumplimiento	<p>El inicio de las actividades de cada fase del Proyecto será informado al Servicio Nacional de Geología y Minería.</p> <p>Además, se aplicarán los reglamentos de seguridad que rigen actualmente en las faenas mineras de Mantoverde, las cuales cuentan con la aprobación de este Servicio.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será la carta de aviso de inicio de cada fase del Proyecto y las resoluciones de aprobación de los reglamentos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.33 COMPONENTE/MATERIA: Seguridad Minera	
	de seguridad de Mantoverde.
Forma de control y seguimiento	Revisión periódica de los registros de aviso de inicio de fases y de las resoluciones de aprobación de reglamentos de seguridad vigentes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.34 COMPONENTE/MATERIA: Cierre de Faenas Mineras	
Norma	Ley N°20.551 de 2011 y su Reglamento Decreto Supremo N°41 de 2012, que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras. Ministerio de Minería.
Otros cuerpos legales asociados	No Aplica
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	Las obras del Proyecto están regidas por las disposiciones del Reglamento de Seguridad Minera y afectas a la Ley de Cierre de Instalaciones Mineras.
Forma de cumplimiento	Todas las actividades asociadas al proyecto se desarrollarán de acuerdo a las normas previstas en el Reglamento de Seguridad Minera.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del Permiso Ambiental Sectorial 137: Permiso para la Aprobación del Plan de Cierre de una faena minera.
Forma de control y seguimiento	N/A
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

7.35 COMPONENTE/MATERIA: Flora	
Norma	Decreto Supremo N°4.363/1931, modificado por Ley 20.653/2013, Ley de Bosques; Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal; y Decreto N°93/2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
Otros cuerpos legales	No Aplica
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 requerirá ocupar áreas mayoritariamente intervenidas por la faena minera Mantoverde.
Forma de cumplimiento	Los sitios o sectores sobre los cuales se emplazarán las instalaciones del Proyecto se localizan en una zona industrial consolidada al interior de la faena minera, y corresponden a áreas intervenidas por obras y actividades preexistentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de charlas explicativas a los trabajadores de la empresa, dando a conocer las prohibiciones indicadas en la Ley.
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros en proyecto de charlas explicativas a los trabajadores de la empresa, dando a conocer las prohibiciones indicadas en la Ley.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.36 COMPONENTE/MATERIA: Fauna, Flora y Biodiversidad.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.36 COMPONENTE/MATERIA: Fauna, Flora y Biodiversidad.	
Norma	D.S. N°29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación.
Otros cuerpos legales asociados	Decreto N°33/2011 Aprueba y Oficializa Clasificación de Especies, Según su Estado de Conservación, Quinto proceso. D.S. N°41/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba y Oficializa Clasificación de Especies, Según su Estado de Conservación, Sexto Proceso. Decreto N°68, Establece, aprueba y oficializa Nómica de especies arbóreas y arbustivas originarias del país. Ministerio de Agricultura; Subsecretaría de Agricultura.
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	De acuerdo con la Línea Base de Fauna adjunta en el Anexo G.4 de la DIA y Anexo H de la Adenda, se señala que el área del Proyecto se caracteriza por ser un paisaje con intervención antrópica alta, dado que predominan las actividades mineras. Por lo que es un sector que no alberga una alta abundancia y diversidad de fauna terrestre. De las campañas realizadas, se registró en otoño de 2022 y primavera de 2023 un mamífero (<i>L. guanicoe</i>), el cual tiene movilidad alta por lo que se considera que la zona fue utilizada de forma transitoria hacia un lugar de hábitat apropiado. La zona del Proyecto es altamente intervenida, y no son hábitats de relevancia para fauna, ya que existe una baja frecuencia de avistamientos. En relación con las especies registradas, <i>Lama Guanicoe</i> categoría vulnerable según el DS33/2011. Por otro lado, la Línea Base de Flora adjunta en el Anexo G.4 de la DIA y Anexo H de la Adenda, se señala que se identificaron un total de diez (10) especies en la campaña de primavera 2023, seis (6) especies más en comparación con la campaña de otoño 2022. El hábito de crecimiento predominante corresponde al arbustivo, con el 70% de las especies. En el área de influencia fue identificada la especie <i>Eriosyce cf. rodentiophila</i> , encontrándose en categoría de conservación Vulnerable (VU), listada en el D.S. N.º 33/2011. Cabe destacar que las formaciones vegetales presentes en el área de estudio, tanto para la campaña de otoño 2022 y primavera 2023, se encuentran dominadas por especies endémicas, siendo <i>Tetragonia angustifolia</i> y <i>Nolana patula</i> las más relevantes.
Forma de cumplimiento	Considerando la baja frecuencia de los avistamientos y la alta movilidad, la presencia de fauna en el sector del Proyecto es ocasional. Se considera realizar las siguientes actividades: - Flujo vehicular se realizará en áreas indicadas, a través de caminos existentes en Mantoverde. - Durante la fase de construcción se evitará la ocupación innecesaria de suelos que no serán utilizados directamente por obras del Proyecto. - Se prohibirá la sustracción, alteración o caza de cualquier especie de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.36 COMPONENTE/MATERIA: Fauna, Flora y Biodiversidad.	
	<p>fauna.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se prohibirá arrojar basura doméstica o industrial fuera de sitios habilitados. <p>Respecto a Flora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se incorpora en el Capítulo 7 de la DIA y actualizado en Anexo X de la Adenda Complementaria, el compromiso ambiental voluntario de Rescate y relocalización de <i>Erioscyse rodentiophila</i>, en las áreas que serán intervenidas por el Proyecto, y se realizará el trasplante mediante su relocalización en áreas con similares condiciones de hábitat respecto a su lugar de origen. En Anexo U de la Adenda Complementaria se presenta el plan de rescate y relocalización.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de capacitaciones del personal. - Registro de la actividad de perturbación controlada en ficha de liberación ambiental, que detalle el área en la cual se implementó la actividad. - Se define como meta el trasplante del 100% de los ejemplares de <i>Eriosyce rodentiophila</i> (Sandillón) que se encuentren en el área de intervención a raíz de las obras del Proyecto
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de capacitaciones que acrediten el cumplimiento de la presente Ley, y que estarán a disposición de la SMA. - Respecto a la relocalización de la especie <i>Eriosyce rodentiophila</i>, el Titular contempla un período de seguimiento y control de 5 años. Específicamente, el seguimiento será de carácter semestral durante los 3 primeros años desde la fecha de trasplante y de manera anual los 2 años siguientes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.37 COMPONENTE/MATERIA: Flora	
Norma	Ley 21.600 Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional De Áreas Protegidas.
Otros cuerpos legales	No Aplica
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 requerirá ocupar áreas mayoritariamente intervenidas por la faena minera Mantoverde.
Forma de cumplimiento	<p>Si bien el proyecto no contempla un área de influencia para Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, dado que las obras del presente Proyecto no están ubicadas dentro de ningún área colocada bajo protección oficial, así como de ningún Sitio Prioritario bajo protección oficial para efectos del SEIA (Of. Ord. N°103008/2010 y Of. Ord. N°100143/2010).</p> <p>Se aplicará una medida preventiva que promueva la restauración ecológica en los casos que el Proyecto se vea comprometido la afectación de la biodiversidad, se resguardará principal cuidado y protección al sitio prioritario no oficial denominado Quebrad Guamanga,</p> <p>Se contempla como acción de conservación de la Biodiversidad, el</p>



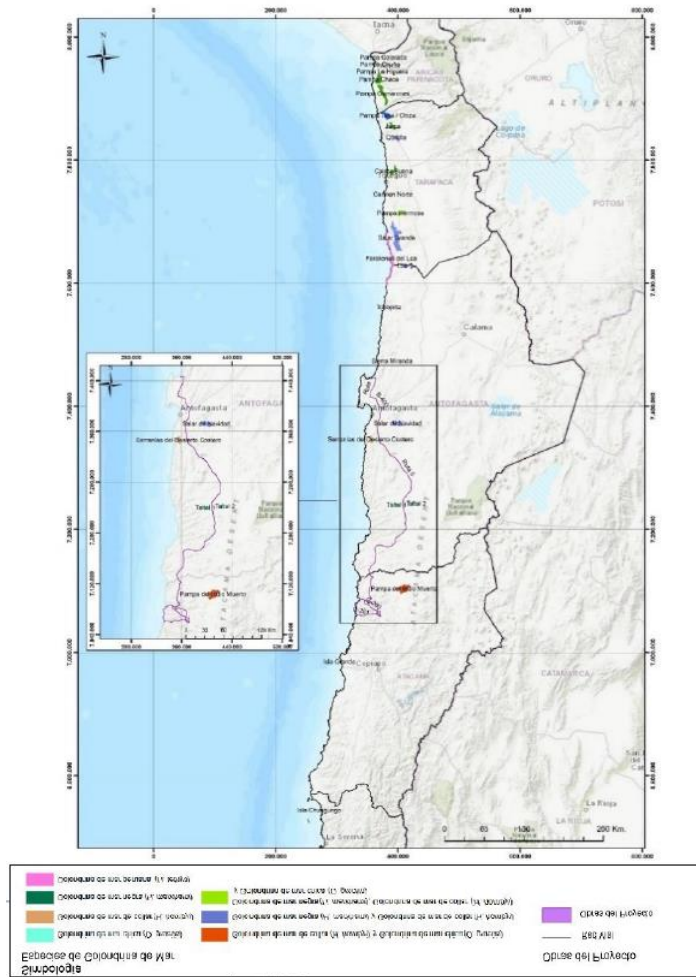
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.37 COMPONENTE/MATERIA: Flora	
	rescate y relocalización de <i>Eriosyce rodentiophila</i> en las áreas que serán intervenidas por el Proyecto, y se realizará el trasplante mediante su relocalización en áreas con similares condiciones de hábitat respecto a su lugar de origen. El sitio de relocalización corresponde a Sitio prioritario Quebrada Guamanga.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto previa a la ejecución del Proyecto. • Tramitación y obtención de los Permisos Ambientales Sectoriales Aplicables al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento y fiscalización de la RCA por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.38 COMPONENTE/MATERIA: Fauna	
Norma	Decreto Supremo N°6/2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de las Golondrinas de Mar del Norte de Chile.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
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 el transporte de diversos materiales, materias primas e insumos mediante camiones por caminos públicos.
Forma de cumplimiento	<p>El Criterio de Evaluación en el SEIA: Golondrinas de mar en el marco del SEIA, contempla los lineamientos para caracterizar las especies de golondrinas de mar presentes en el norte de Chile, y evaluar posibles impactos que puedan generar un Proyecto. Para su caracterización, se ha considerado evaluar los sitios de reproducción:</p> <p>Figura: Sitios de reproducción de golondrinas de mar en el norte de Chile y las obras del Proyecto</p>



7.38 COMPONENTE/MATERIA: Fauna



Fuente: Figura 10 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

De acuerdo a los sitios de reproducción de golondrinas de mar y la intercepción de las obras del proyecto con dichos sitios, se puede apreciar que el proyecto minero es un área que se encuentra intervenida y alejada de los sitios de reproducción de las golondrinas. Si bien existe algunas rutas que se encuentran cerca de los sitios de reproducción, los vehículos que transitaran por estas rutas se encontrarán normados por las velocidades máximas establecidas en dichas rutas.

De todas maneras, considerando que las golondrinas son altamente móviles, y poseen un gran alcance de vuelo, se aplicará una medida preventiva ante situaciones que conlleven contacto con las golondrinas de mar, contemplando los siguientes lineamientos en las rutas de circulación:

- Se conducirá con luces de baja intensidad, con el objetivo de evitar perturbaciones en las aves.
- En caso de avistamiento, se conducirá con precaución, y reducción de velocidad.
- En caso de algún impacto imprevisto sobre la golondrina, como colisión o avistamiento se aplicará plan de emergencia “Atropello fauna silvestre”
- Capacitaciones obligatorias a los conductores respecto del manejo de residuos y el almacenamiento temporal de estos (empaques,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.38 COMPONENTE/MATERIA: Fauna	
	envoltorios, entre otros.) durante el transporte. • Para un adecuado manejo de residuos por parte de los conductores, se considera el Plan de prevención de contingencias y emergencias – Accidentes que involucren sustancias peligrosas dentro del predio o carretera.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de las actividades de control de velocidad - Registro de las capacitaciones a trabajadores
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones que acrediten el cumplimiento de la presente Ley, y que estarán a disposición de la SMA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE

7.39 COMPONENTE/MATERIA: Patrimonio Cultural	
Norma	Ley 17.288/70, modificada por la Ley 20.423/2010; y Decreto Supremo N°484/1991. Ley sobre Monumentos Nacionales y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas
Otros cuerpos legales	No Aplica
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 el movimiento de tierra. <u>Respecto de Arqueología</u> Los resultados de la prospección de patrimonio cultural en el área de influencia se presentan en el Anexo T de la Adenda Complementaria. Los resultados de dicho trabajo indican que no hubo hallazgos de sitios arqueológicos, históricos o de otro tipo, pertenecientes al patrimonio cultural. <u>Respecto de Paleontología</u> De acuerdo con los resultados obtenidos de las prospecciones en terreno, no se definieron zonas fosilíferas ni susceptibles, siendo posible considerar todas estas áreas como estéril respecto a la componente paleontológica (ver Anexo AD de la Adenda).
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de: • Charlas de inducción a los trabajadores considerando la “Guía para la elaboración de informes paleontológicos” y “Guía de Procedimiento Arqueológico” del CMN. • Capacitar al personal sobre la importancia de proteger sitios históricos durante las excavaciones y el protocolo a seguir en caso de hallazgo, con el objetivo de asegurar que el personal esté adecuadamente informado sobre la importancia de preservar estos elementos en el lugar de trabajo. • Instruir a todo el personal para que proceda a detener las obras y dar aviso a los encargados de la supervisión de la faena, en caso de que durante las labores de excavación al ejecutar las obras se encontrasen ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.39 COMPONENTE/MATERIA: Patrimonio Cultural

	<ul style="list-style-type: none"> • Se comunicará el hallazgo al Gobernador Provincial respectivo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 26 y 27 de la Ley N°17.288. Además, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, notificando el hallazgo paleontológico, a través de coordenadas UTM (Datum WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución. • En caso de hallazgo paleontológico no previsto, se deberá tener en cuenta lo indicado por el artículo 26° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y proceder de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> 1. Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel. 2. Dar aviso de manera inmediata al/la profesional asesor/a en paleontología o en su ausencia al/la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de medio ambiente, o similar, que represente al/la titular del proyecto. 3. Se deberá proceder a delimitar y señalizar correctamente (señalética, banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo. 4. Se deberá notificar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional asesor/a en paleontología, encargado/a de medio ambiente, u otro/a representante del/la titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N°484 de 1990. • Se cumplirá con lo establecido en los artículos 20°, 22° y 23° del citado reglamento, en caso de que inevitablemente se deba intervenir un sitio arqueológico.
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro interno de comunicación de hallazgos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, se dará aviso al Gobernador Provincial y Consejo de Monumentos Nacionales. • Registro de las acciones de capacitación y charlas de inducción.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del registro de las exigencias anteriores y cumplimiento de las obligaciones descritas en el evento de verificarse nuevos hallazgos. • Verificación de los registros de capacitación y los contenidos impartidos en las charlas de inducción.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

7.40 COMPONENTE/MATERIA: Patrimonio Cultural	
Norma	D.S. N°484/1990, Reglamento de la Ley N°17.288 sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
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 Proyecto en sus fases de construcción, operación y cierre contempla el movimiento de tierra.</p> <p><u>Respecto de Arqueología</u></p> <p>Los resultados de la prospección de patrimonio cultural en el área de influencia se presentan en el Anexo G.2 de la DIA, Anexo AG de la Adenda y Anexo T de la Adenda Complementaria. Los resultados de dicho trabajo indican que no hubo hallazgos de sitios arqueológicos, históricos o de otro tipo, pertenecientes al patrimonio cultural.</p> <p><u>Respecto de Paleontología</u></p> <p>De acuerdo a los resultados obtenidos de las prospecciones en terreno, no se definieron zonas fosilíferas ni susceptibles, siendo posible considerar todas estas áreas como estéril respecto a la componente paleontológica (ver Anexo G.1 de la DIA y Anexo AD de la Adenda).</p>
Forma de cumplimiento	<p>El Titular dará cumplimiento a las obligaciones por la vía de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir a todo el personal para que proceda a detener las obras y dar aviso a los encargados de la supervisión de la faena, en caso de que durante las labores de excavación al ejecutar las obras se encontrasen ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico. • Se comunicará el hallazgo al Gobernador Provincial respectivo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 26 y 27 de la Ley N°17.288. Además, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales. <p>En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones del Proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional tipificado en el Artículo N°38 de la mencionada Ley, se deberá proceder según lo establecido en los Artículos N°26 y 27 de la misma y el Artículo N°23 del D. S. N°484 Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el titular del Proyecto.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Registro interno de comunicación de hallazgos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, se dará aviso al Gobernador Provincial y Consejo de Monumentos Nacionales. • Registro de las acciones de capacitación sobre protección de patrimonio histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro de las exigencias anteriores y cumplimiento de las obligaciones descritas en el evento de verificarse nuevos hallazgos
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9 del ICE



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

8°. Que, para ejecutar el Proyecto deben cumplirse las siguientes condiciones o exigencias, en concordancia con el artículo 25 de la Ley N°19.300:

8.1 Condición o exigencia Rangos de Cobertura vegetal sobre el Suelo	
Impacto asociado	Restauración del suelo
Fase del proyecto a la que aplica	Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Cumplir con la cobertura vegetal sobre el suelo para la restauración de la geoforma.</p> <p>Descripción: El Titular se compromete a respetar los rangos de cobertura vegetal sobre el suelo establecidos en la línea base, que varían entre un 15% y un 30%, asegurando que la restauración del terreno considere tanto la recuperación de la vegetación como la estabilidad física y química del suelo. Para garantizar que las áreas intervenidas recuperen sus características originales, se requiere que transcurran al menos cuatro temporadas de crecimiento tras la aplicación del último riego.</p> <p>Este enfoque integral considera la restauración de la geoforma, es decir, la forma y estructura del terreno para mantener su estabilidad y evitar procesos erosivos, así como el manejo adecuado del suelo para recuperar sus propiedades físicas y químicas. La combinación de estas acciones asegura un entorno propicio para el establecimiento y desarrollo progresivo de la vegetación, promoviendo la recuperación ecológica y la estabilidad del área intervenida.</p> <p>Justificación: Mediante el Ord. N°2277/2025, de fecha 10 de junio de 2025, SAG condicionó su pronunciamiento respecto al cumplimiento de rangos de cobertura de suelo presentados en el Programa de trabajo para la restauración de la geoforma.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: En las zonas que se realizará el “desmontaje y desmantelamiento”, “restauración de la geoforma”, y “manejo de suelos contaminados”</p> <p>Forma: La evaluación anual de Cobertura Vegetal (%) indicada en el Anexo F de la Adenda Complementaria, esta debe estar entre 15 al 30% para dar cumplimiento con la exigencia.</p> <p>El informe final de Revegetación debe contener una comparativa de la situación indicada en la caracterización de flora y suelo, Anexo Q y F de la Adenda Complementaria, y lo obtenido con el Programa de Trabajo para la restauración de la geoforma (Anexo F de la Adenda Complementaria). El resultado de esta comparativa se debe ver reflejada la restauración del terreno que considere tanto la recuperación de la vegetación como la estabilidad física y química del suelo.</p> <p>Además, la evaluación final del % de cobertura vegetal debe ser al menos después de que transcurran 4 temporadas de crecimiento desde la aplicación del último riego para la cobertura de suelo en los casos de “desmontaje y desmantelamiento”, “restauración de la geoforma”, y “manejo de suelos contaminados” de las obras del Proyecto.</p> <p>Oportunidad: Durante la fase de cierre cuando se realice la restauración de la geoforma.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Para cada una de las siguientes medidas indicadas por el Titular, el indicador de cumplimiento queda condicionado a una cobertura entre el 15 y 30% y que al menos transcurran 4 temporadas de crecimiento desde la aplicación del último riego.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p><i>Para el desmontaje y desmantelamiento</i></p> <p><u>Espesor de cobertura de material inerte:</u> Con el objetivo de verificar que la capa de material inerte tenga un espesor de 0,5 metros ($\pm 0,05$ m), se realizarán mediciones sistemáticas en campo. Durante la fase de cierre se diseñará un plan de muestreo sistemático, en el cual se establecerá una red de puntos de control, para luego registrar las mediciones por punto. En el caso de que se detecten valores menores al umbral mínimo (0,45 m), se procederá a rellenar y compactar nuevamente el sector.</p> <p><u>Pendientes finales:</u> Se comprobará que las pendientes resultantes no difieran en más de $\pm 10\%$ de las pendientes naturales previas a la intervención por las obras del Proyecto.</p> <p><i>Restauración de la Geoforma</i></p> <p>En primera instancia se considera el seguimiento de la superficie intervenida y la evolución de la cobertura vegetal, estableciéndose los siguientes indicadores:</p> <p><u>Superficie revegetada (ha):</u> Área total revegetada, esto permite verificar si se cumplió con la superficie establecida en el programa.</p> <p><u>Porcentaje de cobertura vegetal:</u> Tener una cobertura vegetal que varía entre un 15% y un 30%.</p> <p>Con el objetivo de asegurar el prendimiento y normal desarrollo de los ejemplares involucrados, se contemplan los siguientes indicadores:</p> <p><u>Tasa de sobrevivencia de las plantas:</u> Se registrará el porcentaje de ejemplares que sobreviven al año, diferenciando el seguimiento por especie.</p> <p><u>Verificación del desarrollo general:</u> Se evaluará el desarrollo de los ejemplares, su enraizamiento de los individuos estado sanitario de los ejemplares, indicando las medidas correctivas necesarias.</p> <p>Como parte de los indicadores cuantificables también se consideran los siguientes:</p> <p><u>Densidad aparente:</u> Se analizará el grado de compactación del suelo.</p>
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Se mantendrá un registro interno de los indicadores propuestos para dar cumplimiento con el Desmontaje y Desmantelamiento de las instalaciones, restauración de la geoforma y manejo de suelos contaminados este registro se encontrará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.</p> <p><i>Para el desmontaje y desmantelamiento</i></p> <p><u>Caracterización química del material inerte:</u> Confirmación mediante análisis que el material sea químicamente inerte y no altere las propiedades del suelo circundante.</p> <p><i>Restauración de la Geoforma</i></p> <p><u>Porcentaje de cobertura vegetal:</u> Se considera el registro de la plantación cada 6 meses, evaluándolo de manera anual este porcentaje de cobertura.</p> <p><u>Seguimiento:</u> Se realizarán observaciones por un período de 5 años. Específicamente, el seguimiento será de carácter semestral durante los 3</p>



	<p>primeros años desde la fecha de trasplante y de manera anual los 2 años siguientes. Durante el seguimiento se hará una recopilación de registro fotográfico y reponiendo los ejemplares que presenten síntomas de mortalidad.</p> <p><u>Seguimiento de parámetros físicos:</u> Confirmación de estructura, textura y compactación del suelo similares al estado previo.</p> <p><u>Seguimiento de parámetros químicos:</u> Monitoreo de pH y contenido de materia orgánica para verificar condiciones similares a las originales. Manejo de Suelos Contaminados</p> <p><u>Registro de los muestreos exploratorios:</u> Se considera mantener registro del muestro exploratorios en matrices como suelo, agua, sedimentos y aire intersticial, lo cual dará como resultado las concentraciones de los contaminantes en el suelo.</p> <p><u>Concentración de metales pesados:</u> Se realizarán tomas de muestras del suelo para medir la presencia de elementos tóxicos en el suelo, dichas muestras serán analizadas en laboratorio.</p> <p><u>Concentración de hidrocarburos totales:</u> Se medirá la contaminación derivada de combustibles, lubricantes y solventes, a través de un muestreo del suelo con un pretratamiento (extracción con disolvente). Ph del suelo: Se medirá la alcalinidad del suelo, la cual influye en la movilidad de los contaminantes.</p> <p><u>Tasa de infiltración:</u> Se considera realizar pruebas de infiltración para evaluar si la tasa de infiltración se encuentra estable. Adicionalmente estos informes deberán ser reportados a la Superintendencia del Medio Ambiente. Una vez cumplidas las cuatro temporadas de crecimiento y siempre que los indicadores cuantificables evidencien un cumplimiento estable de los rangos de cobertura vegetal sobre el suelo y condiciones físicas y químicas del área intervenida, la frecuencia de entrega de informes a la SMA podrá disminuir a informes anuales, manteniéndose este régimen hasta completar los cinco años de seguimiento establecidos. En caso contrario, es decir, si los indicadores no muestran un cumplimiento estable, la frecuencia de los informes deberá mantenerse en forma semestral hasta que se logre la estabilidad requerida.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 del ICE

8.2 Condición Programa de Trabajo Fase de Cierre	
Impacto asociado	Pérdida de flora
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Asegurar que las acciones de revegetación restituyan efectivamente el componente vegetal afectado en todas las zonas intervenidas por el proyecto.</p> <p><u>Descripción:</u> El plan de revegetación deberá ejecutarse no solo en las áreas inicialmente previstas en el Programa de Trabajo Fase de Cierre (1,8 ha), sino también en todas las zonas del proyecto donde se haya intervenido vegetación, como: Ampliación Botadero Mantoruso, Ampliación Botadero Norte, Ampliación Botadero Sureste, Ampliación Botadero de Ripio, Stock Cancha, Stock Neumáticos y canales de contorno proyectados. En las áreas</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>intervenidas donde no pueda ser factible la revegetación, lo cual se deberá justificar adecuadamente en sede sectorial, podrá ser objeto de solicitud a la autoridad correspondiente la adición de una superficie que permita considerar la vegetación intervenida en las demás zonas del proyecto, siempre que esta área sea dentro del área evaluada y faena minera del Proyecto.</p> <p>Las especies y densidades para revegetar deberán basarse en la vegetación efectivamente identificada y cuantificada en el área de influencia, priorizando aquellas zonas con presencia de especies en categoría de conservación Vulnerable (Vu).</p> <p><u>Justificación:</u> Mediante el Ord. N°348/2025, de fecha 13 de junio de 2025, CONAF condicionan lo señalado en el Anexo F de la Adenda Complementaria, exigiendo aplicar lo dispuesto en el literal a.7 del artículo 19 del D.S. N°40/2012, que obliga a restaurar la vegetación y otros componentes afectados durante la ejecución del proyecto. Asimismo, se observa que las especies propuestas en el Anexo F (<i>Atriplex deserticola</i> y <i>Skythanthus acutus</i>) no fueron reportadas en la caracterización de flora, por lo que deberán priorizarse especies realmente presentes en el área.</p>
<p>Lugar, forma y oportunidad de implementación</p>	<p><u>Lugar:</u> Todas las zonas intervenidas con vegetación dentro del área de influencia del proyecto, incluyendo: Ampliación Botadero Mantoruso, Ampliación Botadero Norte, Ampliación Botadero Sureste, Ampliación Botadero de Ripio, Stock Cancha, Stock Neumáticos y canales de contorno proyectados.</p> <p><u>Forma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar especies y densidades a revegetar exclusivamente en base a la flora efectivamente identificada en el área de estudio (De conformidad con la Tabla 1 del Anexo Q de la Adenda Complementaria). - Dar especial énfasis a especies en categoría de conservación, tal como <i>Eriocephalus rodentiphila</i> (Sandillón), clasificada como Vulnerable según el D.S. N°38/2011 del MMA. - Excluir del plan aquellas especies no reportadas en la línea base del área del proyecto. - Realizar la reforestación en todas las áreas que fueron afectadas por el proyecto <p><u>Oportunidad:</u> La restauración de la flora y vegetación deberá llevarse a cabo al menos 30 días antes de que comience la fase de cierre, presentando a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) el Anexo F – Programa de Trabajo Fase de Cierre actualizado en las materias que correspondan.</p>
<p>Indicador que acredite su cumplimiento</p>	<p>Se contempla el establecimiento de indicadores de cumplimiento para las actividades propuestas. Inicialmente, se considera el seguimiento de la superficie intervenida y la evolución de la cobertura vegetal, definiéndose los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie revegetada (ha): Corresponde al área total intervenida con revegetación (todas las zonas del proyecto donde se haya intervenido vegetación), lo cual permite verificar el cumplimiento de la superficie comprometida en el programa. ▪ Porcentaje de cobertura vegetal: Se registrará el avance de la plantación cada seis meses, evaluándose anualmente el porcentaje de cobertura alcanzado el cual debe llegar entre el 15 al 30%. <p>Con el objetivo de asegurar el prendimiento y adecuado desarrollo de los ejemplares, se establecen los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa de sobrevivencia de las plantas: Se espera alcanzar una tasa mínima de sobrevivencia del 85% al tercer año posterior a la plantación. En caso de detectarse ejemplares muertos durante los monitoreos, se procederá a su



	reposición con individuos de la misma especie, en un plazo máximo de dos meses desde su identificación.
Forma de control y seguimiento	<p>Presentando a la SMA el Anexo F – Programa de Trabajo Fase de Cierre actualizado en las materias que corresponda.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguimiento: Se realizarán observaciones por un período total de 5 años. En específico, el seguimiento será trimestral durante el primer año, semestral durante el segundo y tercer año, y anual durante el cuarto y quinto año. Durante estos seguimientos se recopilará registro fotográfico y se repondrán los ejemplares que presenten signos de mortalidad. ▪ Verificación del desarrollo general: Se evaluará el crecimiento y estado sanitario de los ejemplares, identificando posibles signos de estrés, deficiencias nutricionales u otras condiciones adversas. <p>Como parte de los indicadores cuantificables, también se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguimiento de parámetros físicos: Evaluación de la estructura, textura y compactación del suelo, con el objetivo de confirmar condiciones similares a las originales. ▪ Seguimiento de parámetros químicos: Monitoreo del pH y del contenido de materia orgánica del suelo, a fin de verificar condiciones compatibles con el estado previo a la intervención.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 del ICE

8.3 Condición sobre Compromiso Ambiental Voluntario CAV-N°1 denominado “Rescate y relocalización de <i>Eriosyce rodentiophila</i> ”	
Impacto asociado	Pérdida de flora
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Garantizar el rescate, relocalización y reposición del 100% de los individuos vivos de <i>Eriosyce rodentiophila</i> presentes en todas las áreas de intervención del proyecto. Asimismo, se deberá mantener su proporción poblacional original mediante revegetación, asegurando una tasa de sobrevivencia del 100% durante el seguimiento post-relocalización, incluyendo la reposición inmediata de todos los individuos que no sobrevivan, utilizando ejemplares provenientes de vivero autorizado y propagados a partir de semillas o esquejes recolectados previamente.</p> <p>Descripción: El plan deberá contemplar el rescate del 100% de los individuos vivos de <i>Eriosyce rodentiophila</i> detectados en las áreas de intervención del proyecto, ampliando el CAV-N°1 a todas las obras donde se registre su presencia. Además, el titular deberá revegetar al menos 73 individuos adicionales provenientes de un vivero autorizado, con el fin de mantener la proporción de individuos vivos del 62% observada previo a la ejecución del proyecto original (RCA N°16/2018). Se deberá asegurar, además, que todos los individuos que no sobrevivan tras la relocalización sean repuestos con ejemplares producidos mediante propagación vegetativa o a partir de semillas en vivero autorizado.</p> <p>Justificación: Mediante el Ord. N°348/2025, de fecha 13 de junio de 2025, y el Ord. N°03693, de fecha 16 de junio de 2025, CONAF y la Subsecretaría del Medio Ambiente, condicionan lo señalado en la presente descripción a fin de ampliar el compromiso de relocalización en todas las áreas de intervención del proyecto antes mencionadas donde se registre la presencia de esta especie, asegurando la proporción poblacional y las tasas de sobrevivencia, conforme a lo establecido en el literal d) del artículo 19 del D.S. N°40/2012 del MMA. Se hace mención que este CAV fue propuesto</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	para justificar que por la ejecución del Proyecto no se generarán efectos adversos sobre las componentes de flora - vegetación, algas, hongos, líquenes y fauna silvestre
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> En todas las áreas en donde se efectuará la reforestación (Ampliación Planta Concentradora, Producción de Cobalto, Ampliación Campamento, Ampliación Botadero Mantoroso, Ampliación Botadero Norte, Ampliación Botadero Sureste, Ampliación Botadero de Ripio, Stock Cancha, Stock Neumáticos y canales de contorno proyectados).</p> <p>Y en los tracks microruteo 2 y 20 en caso de ser encontrada la especie.</p> <p><u>Forma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rescatar el 100% de los individuos vivos detectados en las áreas de intervención del proyecto. - Revegetar al menos 73 individuos adicionales provenientes de un vivero autorizado. - Asegurar la reposición del 100% de los individuos que no sobrevivan, utilizando ejemplares propagados mediante esquejes o semillas desde germoplasma colectado previamente. - Consolidar en un único protocolo las acciones de reemplazo, viverización y seguimiento contempladas en los Anexos X, U.1 y U.2. - Incorporar obligatoriamente al CAV N°1, presentado en el Anexo X, cualquier nuevo hallazgo de <i>Eriosyce rodentiophila</i> en los tracks microruteo 2 y 20, en atención a que no se realizaron parcelas de muestreo en dichos sectores. <p><u>Oportunidad:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Las acciones de rescate y revegetación deberán implementarse antes del inicio de obras en cada una de las zonas de intervención. - El periodo de seguimiento y reposición se extenderá por 5 años a partir de la relocalización, o hasta alcanzar una tasa del 100% de sobrevivencia
Indicador que acredite su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Número total de individuos vivos rescatados y relocalizados equivalente al 100% de los individuos detectados en terreno. - Reporte de plantación de al menos 73 individuos adicionales, con acreditación de procedencia desde vivero autorizado. - Registro de reposiciones efectuadas en caso de mortalidad, con trazabilidad del origen del material vegetal (semilla o esqueje). - Incorporación de individuos hallados en tracks microruteo 2 y 20 al plan del CAV, si corresponde. - Consolidación documental del protocolo unificado de reposición y seguimiento
Forma de control y seguimiento	Se deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) informes de cumplimiento durante 5 años consecutivos o más, desde el inicio de la fase de operación, conforme a los Anexos X, U.1, U.2 y AA de la Adenda Complementaria, todos debidamente actualizados. Se deberá mantener un registro interno de las acciones realizadas, tasas de sobrevivencia, reposiciones y seguimiento de los individuos relocalizados, disponible para fiscalización. En caso de no alcanzarse el 100% de sobrevivencia, se exigirá reposición inmediata.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 del ICE

8.4 Condición Validación del modelo hidrogeológico y umbrales del monitoreo de aguas subterráneas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Impacto asociado	Alteración de la calidad y niveles de aguas subterráneas
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Verificar la validez del modelo hidrogeológico y del programa de monitoreo de aguas subterráneas para prevenir impactos sobre el acuífero.</p> <p><u>Descripción:</u> Respecto al modelo hidrogeológico, se deberá presentar los indicadores de ajuste del modelo hidrogeológico a nivel global, acompañar los certificados de laboratorio asociados o antecedentes que justifiquen la concentración utilizada en la condición de borde de modelos de transporte para el agua de la piscina y laguna operacional, y establecer umbrales de activación para calidad química y niveles piezométricos, junto con todos los antecedentes que permitan verificar y/o justificar dicho cálculo.</p> <p>Asimismo, en función de los umbrales del nivel piezométrico, se deberá volver a la metodología presentada en la Adenda, donde se considera como umbral un aumento de los niveles en 20 cm respecto del valor mínimo registrado en la profundidad del nivel freático en cada pozo.</p> <p><u>Justificación:</u> Mediante el Ord. N°32, de fecha 16 de junio de 2025, la DGA se pronuncia conforme; no obstante, condiciona lo señalado en la presente descripción a fin de permitir una adecuada predicción y detección temprana de efectos adversos sobre el recurso hídrico subterráneo.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> En todos los puntos de monitoreo del plan de seguimiento hidrogeológico y de calidad de aguas subterráneas del proyecto.</p> <p><u>Forma:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los indicadores de ajuste global del modelo hidrogeológico (MAE, NMAE, RMSE). - Entrega de certificados de análisis que respalden las concentraciones utilizadas como condición de borde en el modelo de transporte (930 mg/L). - Presentación de umbrales de activación para calidad química calculados sobre base de datos histórica validada. - Presentación de umbrales según la metodología de la Adenda, donde se considera como umbral un aumento de los niveles en 20 cm respecto del valor mínimo registrado en la profundidad del nivel freático en cada pozo. <p><u>Oportunidad:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicadores globales y certificados: en el próximo informe de seguimiento de hidrogeología y seguimiento de calidad de aguas subterráneas posterior a la emisión de la RCA. - Umbrales corregidos: dentro del plazo máximo de 6 meses desde la emisión de la RCA.
Indicador que acredite su cumplimiento	<p>Evidencia documental (informes técnicos) que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de ajuste global del modelo - Certificado de análisis químico que respalden los parámetros de entrada del modelo de transporte - Tabla revisada de umbrales químicos y piezométricos, más la base de datos histórica correspondiente.
Forma de control y seguimiento	<p>Revisión de documentación por parte de la Dirección General de Aguas.</p> <p>Revisión de informes por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	(SMA), conforme a los mecanismos de fiscalización ambiental vigentes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 del ICE

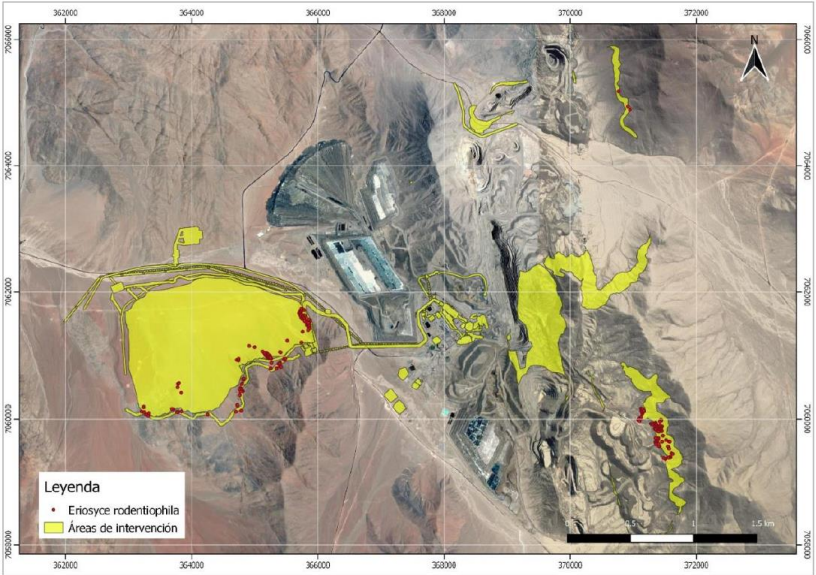
8.5 Condición sobre Plan de Emergencias de Sustancias Peligrosas de la Operación Mantoverde	
Impacto asociado	Riesgo o contingencia Accidentes por Derrame de Concentrados de Cobre y/o Cobalto
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Dar cumplimiento a la normativa ambiental aplicable D.S. N°43/2015, que Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. Ministerio de Salud, en específico al Título III del Plan de Emergencias.</p> <p><u>Descripción:</u> La condición o exigencia consiste en complementar el “Plan de Emergencias de sustancias peligrosas de la operación Mantoverde”, en específico según lo establecido en el artículo 190 de la Normativa señalada en el párrafo anterior.</p> <p><u>Justificación:</u> Mediante en Ord. N°1641, de fecha 13 de junio de 2025, la Subsecretaría de Salud Pública efectuó observaciones en relación con los antecedentes entregados en la Adenda Complementaria, en el marco del cumplimiento del D.S. N°43/2015 MINSAL.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Aplica al uso de lugares de generación de residuos peligrosos, con retiro y disposición final autorizado por terceros fuera de la faena.</p> <p><u>Forma:</u> La condición o exigencia, considera indicar dentro del “Plan de Emergencias de sustancias peligrosas de la operación Mantoverde” la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cadena de mando, indicando cargo, nombre y teléfonos de los principales encargados, además de breve descripción de su función. - Responsabilidades, funciones y mecanismos de coordinación. - Sistema de comunicación. - Listar equipamiento disponible y elementos de protección personal. - Indicar si la brigada de emergencia es externa o parte de la empresa. <p><u>Oportunidad:</u> La condición o exigencia debe ejecutarse previo a la fase de construcción del Proyecto y estar por escrito en formato físico y virtual dentro del “Plan de Emergencias de sustancias peligrosas de la operación Mantoverde”</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<p>“Plan de Emergencias de sustancias peligrosas de la operación Mantoverde” actualizado con la condición o exigencia señalada.</p> <p>Este documento debe estar presente y disponible en formato físico durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.</p>
Forma de control y seguimiento	El “Plan de Emergencias de sustancias peligrosas de la operación Mantoverde”, actualizado deberá estar disponible físicamente para la fiscalización de la Seremi de Salud y de la SMA.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

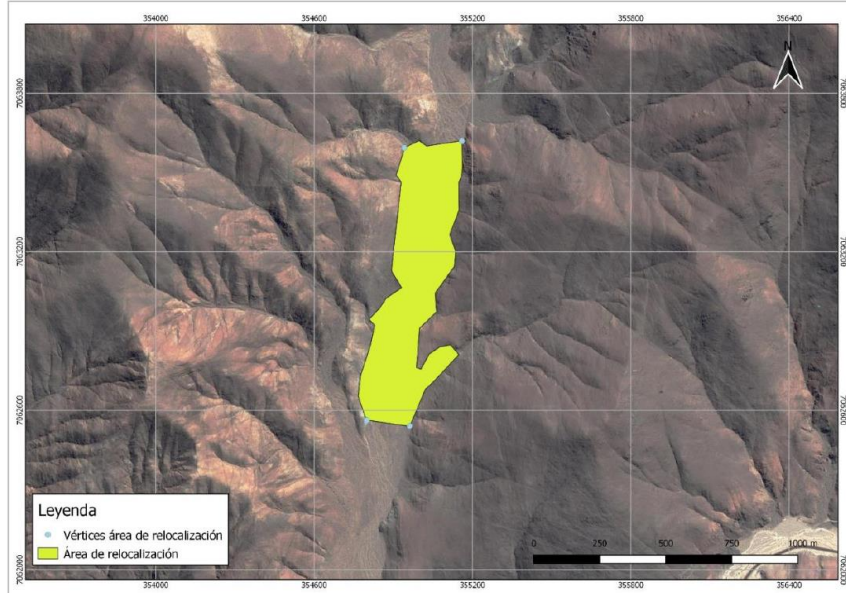
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11.2 del ICE
---	-----------------------

9. Que, durante el procedimiento de evaluación de la DIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

9.1 Compromiso ambiental voluntario 1 Rescate y relocalización de <i>Eriosyce rodentiophila</i>	
Impacto asociado	Afectación a especie <i>Eriosyce rodentiophila</i> .
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Evitar la afectación de los individuos de <i>Eriosyce rodentiophila</i>, identificados en el área de influencia del Proyecto.</p> <p>Descripción: Se realizará el rescate de los individuos <i>Eriosyce rodentiophila</i> en las áreas que serán intervenidas por el Proyecto, y se realizará el trasplante mediante su relocalización en áreas con similares condiciones de hábitat respecto a su lugar de origen.</p> <p>Justificación: Se ha establecido la implementación de la medida de rescate y relocalización de los ejemplares que se verían afectados como una manera de disminuir los efectos del Proyecto sobre esta especie y el componente flora.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación*	<p>Lugar: El rescate deberá ser realizado en las áreas de intervención del Proyecto con presencia de <i>Eriosyce rodentiophila</i>, es decir el área de ampliación del botadero de estériles Mantoruso. Esto se muestra a continuación:</p> <p style="text-align: center;">Área de rescate y ubicación espacial de los individuos de <i>E. rodentiophila</i></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Figura 3-1 del Anexo U de la Adenda Complementaria</p> <p>El sitio de relocalización se ubica en el Sitio Prioritario Quebrada Guamanga, que se muestra en la siguiente figura:</p> <p style="text-align: center;">Área de relocalización de los individuos de <i>E. rodentiophila</i> dentro de la quebrada de Guamanga</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>



Fuente: Figura 3-2 del Anexo U de la Adenda Complementaria
 El detalle del sitio de relocalización, así como su caracterización se encuentra en el **Anexo U** de la Adenda Complementaria.

Forma:

Previo a la etapa de intervención de las áreas se realizarán las siguientes actividades:

- Implementación del rescate, trasplante y mantención, a través de las siguientes actividades: extracción de individuos, acondicionamiento y cicatrización, preparación área trasplante, plantación, trasplante y monitoreo del trasplante.
- Zona de trasplante: será demarcada con un cartel donde se indique el sitio de relocalización de cactáceas. Además, cada ejemplar relocalizado será individualizado con una placa en la que se indique su procedencia (obra del proyecto), la fecha del rescate y la de relocalización, también deberán incluir en su placa la RCA a la cual pertenecen, y las coordenadas UTM de su ubicación inicial y final. Por otro lado, el material de la placa es a definir, la cual tendrá mantenciones en la misma periodicidad de los monitoreos planteados.
- Todos los individuos, tanto en su origen, como en su destino (relocalizados) serán georreferenciados.
- Se considera realizar acciones de colecta y conservación de germoplasma y, viverización de ejemplares, en el evento que el procedimiento de relocalización no prospere, para lo cual se contemplan las siguientes actividades:

✓ Evaluación fenológica de la especie, para asegurar la recolección de semillas maduras, con alta viabilidad y en cantidad apropiada (no más de 20% de las semillas maduras viables y sanas, disponibles al momento de la colecta, para así evitar cualquier efecto en la capacidad de regeneración de la población).

✓ Cada colecta será almacenada en bolsas de papel o género y las semillas de frutos carnosos en bolsas plásticas, tratando de mantenerlas bien aireadas. No se dejarán las semillas en espacios cerrados y calurosos para evitar sofocación y proliferación de hongos.

✓ Se elaborarán fichas de terreno estandarizadas, las que contendrán la información mínima necesaria para describir la muestra y el sitio donde fue colectada. Dentro de los datos que



	<p>registrarán se encuentran: Ubicación geográfica, condiciones del hábitat, identificación de la especie, nombre recolector, fecha de recolección, localidad, superficie muestreada, humedad de las semillas al momento de colecta, entre otros. Cada colecta será identificada con un número único correlativo.</p> <p>✓ Almacenamiento en banco de semillas: Las semillas colectadas serán secas lo antes posible y conservadas a bajas temperaturas para así evitar reducción en su potencial de longevidad. Las semillas recolectadas serán almacenadas en el banco de germoplasma del INIA, el cual cuenta con equipamiento e infraestructura para recibir y almacenar semillas, lo que garantiza la conservación de una muestra del genotipo de la población. Se contempla, al menos, un 20% de entrega de semillas en relación a lo recolectado.</p> <p>✓ Seguimiento: Como indicador de cumplimiento de la medida se deberá emitir el certificado de entrega y almacenamiento de semillas por parte de la institución acreditada.</p> <p>✓ En caso de resultar necesario, la actividad de viverización se realizará en un vivero certificado de la región de Atacama.</p> <p>✓ Los ejemplares trasplantados tendrán su respectiva placa metálicas donde se indicará la RCA del Proyecto que comprometió la medida.</p> <p>El Protocolo para el rescate y relocalización de los ejemplares se entrega en el Anexo AA de la Adenda.</p> <p>Para dar seguimiento a la medida de rescate y relocalización de los ejemplares de <i>E. rodentiophila</i> y según lo indicado en la RCA N°16/2018 (numeral 8.1.1) se realizan monitoreos con una frecuencia semestral durante los dos primeros años y anuales desde el tercer año hasta el año 5.</p> <p>Las actividades de monitoreo considerarán la visita y evaluación del estado del área de trasplante y el seguimiento de cada individuo relocalizado (que cuenta con georreferenciación), según los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervivencia ➤ Mortalidad y necesidad de replantes ➤ Porcentaje (%) vivo del cuerpo del individuo y estado de desarrollo en general ➤ Enraizamiento de los individuos ➤ Estado fitosanitario de los ejemplares (% de ataque, zona de ataque, agente de daño) ➤ Vigor (Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) ➤ Fenología (vegetativo, floración, fructificación, dispersión) ➤ Estado general de los sitios de relocalización ➤ Medidas correctivas necesarias (aplicación de productos fitosanitarios u otras). <p>En forma adicional, se realizará un registro fotográfico de cada individuo monitoreado, y en el caso de ser necesario, cada individuo muerto es repuesto una vez que se cuenta con individuos nuevos a partir de la propagación por esquejes, de manera de asegurar la supervivencia del 100% de los individuos comprometidos en la medida.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Previo a la operación de la Ampliación del Botadero de Estériles Mantoroso.</p>
Indicador que su cumplimiento	Se define como meta el trasplante del 100% de los ejemplares de <i>Eriosyce rodentiophila</i> (Sandillón) que se encuentren en el área de intervención a raíz de las obras del Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Forma de control y seguimiento	<p>Se emitirán informes de cumplimiento a la SMA tal como se indica en el seguimiento. Estos informes también se harán llegar al Gobierno Regional de Atacama para su conocimiento.</p> <p>El Titular contempla un período de seguimiento y control de 5 años. Específicamente, el seguimiento será de carácter semestral durante los 3 primeros años desde la fecha de trasplante y de manera anual los 2 años siguientes. Estos informes se enviarán a la SMA.</p> <p>En el Anexo AA de la Adenda se determinó que el monitoreo del estado de los ejemplares comprenderá: Verificación del desarrollo general, enraizamiento de los individuos, porcentaje de mortalidad y necesidades de replante y estado sanitario de los ejemplares, indicando las medidas correctivas necesarias.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11 tabla 11.1.1 del ICE

*** Este punto presenta una condición o exigencia contemplado en el considerando 8 de la RCA, punto 8.2 y 8.3**

9.2 Compromiso ambiental voluntario 2 Acciones para la promoción de contratación de mano de obra local directa	
Impacto asociado	Contratación de mano de obra local
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Fomentar la contratación de habitantes de la comuna, aspirando a lograr que un porcentaje de la dotación directa de Mantoverde S.A. sean habitantes de la comuna de Chañaral.</p> <p><u>Descripción:</u> Se implementarán medidas destinadas a:</p> <p>i. Identificar a personas de la comuna de Chañaral interesadas en emplearse en la industria minera,</p> <p>ii. Posteriormente, poner a disposición de la comunidad, planes de capacitación, iii. Considerando lo anterior, se busca facilitar las posibilidades de contratación local directa en la faena minera Mantoverde.</p> <p>Los planes de capacitación que serán impartidos, por una entidad acreditada, como elementos transversales del procedimiento, deberán incluir enfoque de género, dando a conocer la visión de enfoque de género de Mantoverde S.A., además de incluir temáticas referidas a innovación, de acuerdo con las necesidades de la industria minera. Se aspira a lograr que un porcentaje de la dotación directa de Mantoverde S.A., sean habitantes de la comuna de Chañaral.</p> <p><u>Justificación:</u> Este compromiso se enmarca en las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional establecidos en la Ley N°20.417, y se fundamenta en el análisis de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009–2025, específicamente en el Lineamiento N°5 “Integración Social y Calidad de Vida”, que tiene por objetivo “generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres en la región de Antofagasta”. Por ello, se incorpora este Compromiso Ambiental Voluntario para promover la contratación de mano de obra local durante las fases de construcción y operación, con un porcentaje mínimo comprometido (10% de la dotación directa) y asegurando que al menos el 80% de los contratos sean formales (fijos o indefinidos), en línea con los objetivos sociales y de desarrollo regional.</p>
Lugar, forma y oportunidad de	<u>Lugar:</u> Comuna de Chañaral



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

implementación	<p><u>Forma:</u> La implementación del compromiso contempla las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización, por parte del Titular, de un análisis de la población económicamente activa, de la comuna de Chañaral, con interés en integrarse a la empresa. Este catastro se actualizará periódicamente. - Realización, por parte del Titular, de un plan de entrenamiento anual, en un área de competencia definida por Mantoverde S.A., impartido por una entidad acreditada. - Informar acerca de los resultados del proceso de selección, levantamiento de perfiles laborales y planes de entrenamiento mediante la comunicación con líderes locales y herramientas de difusión como afiches físicos y digitales. - Al cierre de cada año calendario, se revisará el número de trabajadores contratados que hayan sido habitantes de la comuna de Chañaral al momento de su contratación, y se evaluará la tasa de contratación, de manera tal de definir las acciones para el cumplimiento en los años posteriores. - El Titular privilegiará que los trabajadores estén amparados a través de contrato (fijo o indefinido). <p><u>Oportunidad:</u> Durante la vida útil del Proyecto</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> -Registro de los análisis efectuados de la población económicamente activa de la comuna de Chañaral. - Informe de contratación local anual.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la SMA, en base a indicaciones de cumplimiento establecidos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11 tabla 11.1.2 del ICE

9.3 Compromiso ambiental voluntario 3 Formación socioambiental para trabajadores del Proyecto	
Impacto asociado	Evitar alteraciones en las costumbres de los habitantes de la comuna
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Educar y sensibilizar a los trabajadores del presente Proyecto, sobre buenas prácticas de relacionamiento con la comunidad durante su permanencia, aunque sea ocasional, en los asentamientos poblados de la comuna de Chañaral, para evitar molestias en la comunidad a causa de la población flotante de trabajadores.</p> <p><u>Descripción:</u> El compromiso contempla el desarrollo de una inducción social dirigida a cada trabajador/a que ingrese y participe en las fases de construcción y operación del proyecto.</p> <p>La inducción tratará los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemáticas resultantes de la afluencia de población flotante de trabajadores en la localidad y expectativas que tiene la población local del comportamiento de personas ajenas a la localidad. ▪ Historia de la localidad, dinámicas sociales, uso de los espacios públicos y, sitios de relevancia comunitaria.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respeto con el entorno y el cuidado medio ambiental, considerando buenas prácticas sociales y culturales. ▪ Ubicación de servicios básicos, entre ellos: centros médicos y/o asistenciales, servicios alimentación, entre otros. ▪ Sensibilización respecto a equidad de género, enfatizando en evitar situaciones tales como: acoso callejero y otras conductas similares. <p><u>Justificación:</u> Resultado de las instancias de Participación Ciudadana, que se ven reflejadas en las observaciones del Anexo de Participación Ciudadana, se releva la necesidad de apoyar en la disminución de eventuales problemas, en torno a la población flotante de trabajadores en los centros poblados de la comuna.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Faena Minera Mantoverde</p> <p><u>Forma:</u> Realización de inducciones sociales para los trabajadores del Titular y empresas colaboradoras que tengan relación con el Proyecto.</p> <p><u>Oportunidad:</u> En un plazo no mayor a seis meses desde la fecha en que se dicte la RCA, la ejecución de este compromiso se coordinará mediante las instancias de relacionamiento que mantiene el Titular con los habitantes de la comuna de Chañaral.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al mes de iniciada la fase de construcción del Proyecto, se realizarán las inducciones a los trabajadores/ras del Titular y empresas colaboradoras que tengan relación con el Proyecto. ▪ Posterior a la inducción ejecutada al mes de iniciada la fase de construcción, se realizarán inducciones cada tres meses para los nuevos trabajadores que hayan ingresado en ese período, aplicándose para trabajadores del Titular y empresas colaboradoras vinculadas al Proyecto durante la fase de construcción y operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de inducciones (listado de participantes, registro fotográfico, presentación o material de exposición, etc.).
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la SMA, en base a indicaciones de cumplimiento establecidos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11 tabla 11.1.3 del ICE

9.4 Compromiso ambiental voluntario 4 Reposición de insumos para Bomberos de Chile	
Impacto asociado	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Reponer los insumos y adoptar las medidas necesarias para hacerse cargo de los deterioros que eventualmente sufran los equipos de Bomberos de Chile que acudan a una emergencia generada en el Proyecto.</p> <p><u>Descripción:</u> Se repondrá a Bomberos de Chile, de forma directa o por transferencia económica, según se establezca caso a caso, los insumos y el costo de reparación de los equipos empleados en atender emergencias en el Proyecto.</p> <p><u>Justificación:</u> Mantoverde S.A. considera que los costos empleados por Bomberos de Chile en atender una emergencia en el Proyecto deben ser cubiertos por el titular, de tal forma de no mermar los recursos de esta</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>institución que deban ser utilizados en beneficio de la comunidad en general. Además, En relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional del Capítulo 5 de la DIA, según lo requerido en la Ley N° 20.417 y de acuerdo al análisis en términos de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2024, específicamente con el Lineamiento N°7 “Modernización y Participación”, Objetivo General N°2, que busca “Fortalecer las Alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación”, se incorpora este Compromiso Ambiental Voluntario para asegurar la reposición de insumos y la reparación de equipos de Bomberos de Chile, dando cumplimiento a las políticas regionales de fortalecimiento institucional</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> La reposición directa de insumos, materiales o equipos se realizará en las dependencias de Bomberos de Chile. Las transferencias económicas se realizarán en las instituciones financieras que sean indicadas por Bomberos de Chile.</p> <p><u>Forma:</u> Reposición directa de insumos, materiales o equipos o, en su defecto, mediante transferencia económica, según se determine caso a caso entre Bomberos de Chile y el titular, y quede estipulado en un documento de acuerdo y respaldo entre las partes.</p> <p><u>Oportunidad:</u> La reposición de insumos y la transferencia económica se realizarán con posterioridad al reporte que pueda emitir Bomberos de Chile, especificando los insumos y gastos de reparación asociados a la emergencia atendida en el Proyecto, dentro del plazo que caso a caso se defina entre Bomberos de Chile y el titular (una transferencia puede realizarse en un plazo breve, pero la reposición de un equipo podría tomar un tiempo prolongado, por lo cual se debe definir caso a caso).</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<p>El indicador de cumplimiento será la emisión, por parte de Bomberos, de una carta o documento similar, formal, en que señale la recepción de los insumos y/o transferencia económica, con señalamiento específico de la emergencia atendida en el Proyecto</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Se realizará mediante documento de acuerdo y respaldo entre las partes sobre la forma de reposición de insumos y/o transferencia económica, y mediante la carta o documento similar, formal, en que Bomberos de Chile señale la recepción de los insumos y/o transferencia económica.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	<p>Capítulo 11 tabla 11.1.4 del ICE</p>

10. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes:

10.1. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS

10.1.1. Riesgo o contingencia Flujos de sedimentos y/o aguas de contacto por lluvias intensas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Canales de contorno de botaderos de estéril
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> El diseño considera canales de contorno ubicados aguas arriba de los botaderos de estéril para recibir y conducir la escorrentía superficial asociada a las aguas correspondientes a una lluvia de 100 años de periodo de retorno.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<ul style="list-style-type: none"> • Se inspeccionarán periódicamente los canales de contorno y se mantendrá un programa de limpieza. <p><u>Objetivos:</u> Prevenir la afectación de las obras del Proyecto por flujos de sedimentos y/o aguas por lluvias intensas.</p> <p><u>Plazos Fase de Operación:</u> Las inspecciones y la limpieza se realizarán durante la operación de los botaderos de estéril.</p> <p><u>Plazos Fase de Cierre:</u> Las inspecciones y la limpieza se realizarán anualmente durante los primeros 5 años de post-cierre, frecuencia que podrá reducirse en función de los resultados a bianual o menos.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Canales de Contorno de botaderos de estéril.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante la operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Registro de inspección periódica de las obras de contorno en toda su extensión (en libro de obra).</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de inspección periódica de la obra de contorno en toda su extensión, el cual estará disponible para la autoridad en caso de ser requerido
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.1.2. Riesgo o contingencia Atropello de fauna silvestre	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Flujo vehicular.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u> A continuación, se presentan las acciones o medidas a implementar para prevenir contingencias asociadas al atropello de fauna silvestre, tal como guanaco u otra especie:</p> <p>i. Para efectos de evitar o minimizar eventuales incidentes con fauna, se considera el control de velocidad para los vehículos que transporte materiales de las excavaciones, insumos y transporte de mineral. El control de velocidad permitirá que los choferes puedan visualizar eventuales individuos de fauna en el sector y con esto, reducir las posibilidades de atropellos.</p> <p>ii. Los trabajadores contarán con capacitación asociadas a la protección de la fauna, incluyendo el control de velocidad como medida preventiva.</p> <p><u>Objetivo:</u> Prevenir la afectación de fauna silvestre.</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Caminos internos de circulación</p>



	<p>de la Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de las actividades de actividades de control de velocidad. ▪ Registro de capacitaciones a trabajadores.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria</p> <p>Capítulo 7 del ICE</p>

10.1.3. Riesgo o contingencia Riesgos generados por eventos climáticos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Obras generales del Proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u> Como medidas generales ante todo evento natural se establecerán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se establecerá un comité operativo que administrará las distintas decisiones y acciones durante estas emergencias. ▪ Se dispondrá durante el periodo de invierno de la siguiente maquinaria: buldozer, moto niveladora y un cargador. ▪ Se procederá a realizar una supervisión diaria de las condiciones climáticas y caminos de la Operación Mantoverde. <p>En el caso de lluvias, además se consideran las siguientes medidas de contingencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En presencia de lluvias la determinación de suspensión de actividades en el área mina, corresponde al Jefe de Turno Mina o por instrucción de un mando superior. ▪ En presencia de lluvias la determinación de suspensión de actividades en línea de chancado, aglomeración, apilamiento de pilas, corresponde al Jefe de Turno Planta. ▪ La gerencia de seguridad y salud ocupacional, deberá suspender el tránsito de vehículos por acceso a faena, de forma parcial o total. En ausencia de este o personal de gerencia la responsabilidad es del Jefe de Turno. ▪ Se definen, en los campamentos zonas de seguridad. También se demarcan y señalizan todas las vías de evacuación, puntos de reunión y zonas de seguridad, las cuales deben permanecer en todo momento, libres de cualquier elemento que las obstruya. ▪ Se mantendrán en cada frente de trabajo, equipos especiales



	<p>de radio y/o teléfonos satelitales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se considera la realización de una limpieza preventiva de los canales de aguas lluvias. ▪ Se verificará sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable, tanto en el diseño de ingeniería y en la etapa de construcción, considerando los factores de seguridad sísmica que las Normas Chilenas Oficiales contempla para tal efecto (Norma Chilena N°433/1996 Diseño Sísmico de Edificios y Norma Chilena N°2369/2002 – Diseño Sísmico de Estructuras e instalaciones Industriales). ▪ Se realizarán charlas informativas respecto a los mecanismos de respuesta frente a un evento de sismo. ▪ Se realizarán simulacros de emergencia en las instalaciones de Mantoverde en las etapas de construcción, operación y cierre. <p><u>Objetivo:</u> Prevenir la afectación por eventos climáticos.</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de simulacros de eventos. ▪ Registro de charlas de seguridad. ▪ Registro de inspecciones regulares a instalaciones y equipos de emergencia.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.1.4. Riesgo o contingencia Accidentes que involucren sustancias peligrosas dentro del predio o carretera

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas y residuos peligrosos
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u> El transporte de sustancias peligrosas se realizará conforme a las disposiciones del D.S. N°298/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.</p> <p>Todos los vehículos deberán contar con sistemas de control de derrames (palas, elementos absorbentes, extintores, elementos de protección personal, etc.).</p> <p>En cada vehículo de carga, se mantendrá una copia física de las Hojas de Seguridad de las sustancias transportadas, y del</p>



	<p>Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.</p> <p>Las sustancias peligrosas, tanto a granel como envasadas, permanecerán adecuadamente acondicionadas al interior de su bodega o lugar de almacenamiento correspondiente y solamente podrán almacenarse de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad, según la NCh 382 of. 2004.</p> <p>Los estanques, cajas y envases serán marcados y etiquetados en conformidad con lo establecido en la Norma Chilena NCh 2190 of. 2003.</p> <p>Los conductores deberán contar con capacitación en el manejo y manipulación de las sustancias que transportan, así como procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales derrames.</p> <p><u>Objetivo:</u> Prevenir la afectación de fauna silvestre.</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Caminos de circulación e instalaciones de la Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Registros de capacitación de procedimientos internos de manipulación, almacenamiento y uso de sustancias peligrosas.</p> <p>Registro de Hojas de Datos de Seguridad (HDS) de sustancias peligrosas almacenadas, disponibles en garitas de entrada a instalaciones y en cada acceso de bodegas en formato físico.</p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria</p> <p>Capítulo 7 del ICE</p>

10.1.5. Riesgo o contingencia Protocolo hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos imprevistos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Movimientos de tierra y excavaciones
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u> En casos que se evidencie la existencia de sitios arqueológicos y/o paleontológicos se paralizará inmediatamente las actividades en el área y se dará aviso por escrito a la Gobernación Provincial de Chañaral y al Consejo de Monumentos Nacionales.</p> <p>Todo el personal propio y colaboradores del Proyecto se someterán a Charlas de Inducción del patrimonio cultural de la zona, a cargo de un arqueólogo, instruyendo sobre las acciones a seguir en caso de dar con algún hallazgo</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p><u>Objetivo:</u> Prevenir la afectación del patrimonio natural.</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Sectores del Proyecto que requieran movimientos de tierra.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de las charlas de inducción de patrimonio cultural realizadas, además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.1.6. Riesgo o contingencia Accidentes, atropellos o colisión de camiones por alcance.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Flujo vehicular
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u> A continuación, se presentan las acciones o medidas a implementar para prevenir contingencias asociadas a accidentes, atropellos o colisión de camiones por alcance en rutas de circulación.</p> <p>i. El personal a cargo de la conducción de los medios de transporte será personal calificado con Licencia de conducir al día y según tipo de vehículo que conduce.</p> <p>ii. El peso y dimensión de los camiones no excederá los máximos permitidos de acuerdo a las especificaciones técnicas del vehículo, considerando además la carga que transportan. Lo anterior de acuerdo al D.S. N°158/1980 que fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por Caminos públicos.</p> <p>iii. El conductor a cargo del vehículo tendrá prohibido transportar a personas ajenas al Proyecto, salvo que exista autorización expresa y escrita del supervisor a cargo.</p> <p>iv. Se informará de cualquier anomalía detectada en el trayecto, a Garitas de Control y supervisor directo.</p> <p>v. Se respetarán las velocidades establecidas en todo el trayecto y aquellas velocidades establecidas durante malas condiciones del tiempo.</p> <p>vi. Ningún vehículo del Proyecto puede transitar por rutas públicas o rutas de acceso a las obras o instalaciones del Proyecto si presenta algún defecto que pusiera en riesgo su seguridad, y la de los que transporta.</p>



	<p>Objetivo: Prevenir accidentes, atropellos o colisión de camiones por alcance.</p> <p>Plazos: Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p>Lugar de implementación: Rutas del Proyecto.</p> <p>Oportunidad: Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre.</p> <p>Indicador de cumplimiento: Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de las actividades de actividades de control de velocidad. ▪ Registro de capacitaciones a trabajadores
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.1.7. Riesgo o contingencia Accidentes por Incendios.

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar	<p>Descripción: A continuación, se presentan las acciones o medidas a implementar para prevenir contingencias asociadas a accidentes por incendios.</p> <p>i. Se realizarán cursos teóricos y prácticos sobre el uso de extintores para todos los trabajadores, además de mantener constituida una brigada de emergencia con la capacitación necesaria para actuar en caso de incendios.</p> <p>ii. Se establecerá la ubicación de estructuras de seguridad, que sean resistentes al fuego.</p> <p>iii. Se desarrollarán simulacros durante la fase de construcción y operación del Proyecto, con el objetivo de preparar al personal frente a estas situaciones de emergencias.</p> <p>iv. Se prohibirá fumar, encender fogatas y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de trabajos con riesgo de incendios o donde se almacene material combustible.</p> <p>v. Se realizará mantención periódica a los sistemas de extinción de incendios.</p> <p>vi. Mantención de reserva de agua para combate de incendios en área mina. (Piscina de agua fresca)</p> <p>vii. La ampliación del campamento contara con paneles locales de incendio, los cuales recibirán información de los siguientes elementos:</p> <p>o Detectores de humo</p>



	<ul style="list-style-type: none"> o Detectores térmicos o Detectores de flama o Pulsadores de emergencia o Balizas y sirenas de alarmas o Detectores de flujo de agua (detecta activación de sprinklers) o Detectores de presión (detecta inundación de redes presurizadas) o Detectores de posición de válvulas en la red de agua o Sistema de Extinción <p>Los sistemas de extinción están los equipos portátiles ya sean de polvo químico o gases.</p> <p><u>Objetivo:</u> Prevenir accidentes por incendios.</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Instalaciones del Proyecto.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Registro de capacitaciones a trabajadores.</p> <p>Registro de simulacros de eventos.</p> <p>Registro de charlas de seguridad.</p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria</p> <p>Capítulo 7 del ICE</p>

10.1.8. Riesgo o contingencia Deslizamientos de tierra y/o rocas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Botaderos de Estéril, Botaderos de ripios, Dump Leach Sur, Dump Leach Norte, Stock Neumático, y Stock Cancha.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u> Durante las fases de operación y cierre, se pueden generar deslizamientos de tierra y rocas producto de errores humanos en la ejecución de movimientos de materiales y/o por causa de eventos naturales (ej. Factores geológicos, geotécnicos e hidrológicos) en los depósitos del Proyecto (Acopios de mineral (Stock Cancha y Stock Neumático), Botaderos de estériles (Norte, Mantoruso y Sureste), Botadero de ripios, Dump Leach Norte y Dump Leach Sur), lo que puede generar efectos en los componentes flora, vegetación y fauna, en caso de caída de materiales sobre formaciones vegetales.</p> <p>Al respecto, cabe señalar que, como medida de seguridad para los camiones durante el volteo, se mantendrán en los bordes de los depósitos, pretiles de contención con una altura que corresponderá a la mitad de la altura del neumático del camión, teniendo como mínimo 1,5 m, de modo de evitar el acercamiento excesivo. La supervisión estará permanentemente controlando el estado del borde de los</p>



	<p>depósitos.</p> <p>Además, durante el desarrollo del Proyecto, se llevará a cabo el seguimiento y control de los taludes, permitiendo así la realización de conciliaciones (determinar la coincidencia entre el diseño de taludes planificado y el realmente implementado por las operaciones mineras), reconocimiento de las mejores prácticas operativas y finalmente evaluar las ventanas de mejora.</p> <p>Sumado a lo anterior, se consideran inspecciones visuales periódicas de los taludes y se mantendrán actualizados los estudios geológicos y geotécnicos para identificar características geológicas y geotécnicas de las formaciones rocosas para detectar eventuales cambios en las condiciones fisicoquímico reconocidas.</p> <p><u>Objetivo:</u> Prevenir la afectación de las obras del Proyecto por deslizamientos de tierra y/o rocas.</p> <p><u>Plazos Fase de Operación:</u> Las inspecciones se realizarán durante la operación de los botaderos de estéril, botaderos de rípios, Dump Leach sur, Dump Leach Norte, Stock Neumáticos y Stock Cancha.</p> <p><u>Plazos Fase de Cierre:</u> Las inspecciones se realizarán anualmente durante los primeros 5 años de post-cierre, frecuencia que podrá reducirse en función de los resultados a bianual o menos.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Botaderos de estéril, botaderos de rípios, Dump Leach sur, Dump Leach Norte, Stock Neumáticos y Stock Cancha.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de inspección visual periódica de botaderos de estéril, botaderos de rípios, Dump Leach sur, Dump Leach Norte, Stock Neumáticos y Stock Cancha • Actualización de los estudios de geología y geotécnica • Registro Fotográfico de las inspecciones realizadas.
Forma de control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de inspección visual periódica de botaderos de estéril, botaderos de rípios, Dump Leach sur, Dump Leach Norte, Stock Neumáticos y Stock Cancha ▪ Actualización de los estudios de geología y geotécnica ▪ Registro Fotográfico de las inspecciones realizadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria</p> <p>Capítulo 7 del ICE</p>

10.1.9. Riesgo o contingencia Accidentes por Derrame de Concentrados de Cobre y/o Cobalto.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Transporte y almacenamiento de Concentrados de Cobre y/o Cobalto
Acciones o medidas a implementar	<u>Descripción:</u>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los vehículos deberán contar con sistemas de control de derrames (palas, elementos absorbentes, extintores, elementos de protección personal, etc.). ▪ Los camiones que se utilizaran para el transporte de concentrados corresponden a camiones con rotainers, los cuales son herméticos. ▪ Los conductores deberán contar con capacitación en el manejo y manipulación de las sustancias que transportan, así como procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales derrames. ▪ Los vehículos cuentan con sistemas de comunicación, de primeros auxilios y equipo para control de derrames. <p><u>Objetivo:</u> Prevenir la afectación por derrame de concentrados de cobre y/o cobalto.</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Caminos de circulación e instalaciones de la Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	Registros de capacitación de procedimientos internos de manipulación de concentrados.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.1.10. Riesgo o contingencia Accidentes por Desbordes de Canales de Contorno	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Canales de Contorno
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Descripción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema de manejo de aguas naturales superficiales está compuesto por canales de contorno, los cuales tienen por objetivo interceptar las aguas superficiales, realizando su descarga de acuerdo a lo planificado para cada instalación. ▪ Se verificará que las obras de desvío y canales de aguas lluvias se encuentren expeditas para asegurar el drenaje máximo de diseño. ▪ Se registrarán las condiciones meteorológicas regularmente, para determinar episodios críticos y tomar las medidas adecuadas de control. ▪ Durante el cierre, los canales permanecerán abiertos y habilitados para contener eventos de precipitación de gran



	<p>magnitud y/o terremotos o sismos considerables.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se considera realizar inspecciones visuales frecuentes, con el objetivo de incrementar la vigilancia durante temporadas de lluvias. ▪ Se mantendrá un programa de limpieza. <p><u>Objetivo:</u> Prevenir accidentes por desborde de canales de contorno</p> <p><u>Plazos:</u> Las medidas deberán mantenerse durante las fases de operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Canales de Contorno.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de inspección periódica de la obra de contorno en toda su extensión, el cual estará disponible para la autoridad en caso de ser requerido.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.2. PLAN DE EMERGENCIAS

10.2.1. Riesgo o contingencia Flujos de sedimentos y/o aguas de contacto por lluvias intensas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Canales de contorno de botaderos de estéril
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> En caso de que la canaleta este dañada y no pueda ejercer el control de los flujos de sedimentos y/o contacto por aguas lluvias, esta deberá ser reparada.</p> <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación de las obras del Proyecto por flujos de sedimentos y/o aguas por lluvias intensas.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Canales de Contorno.</p> <p><u>Oportunidad para implementar la acción:</u> En caso de ser necesario, las medidas se implementarán durante las fases de Operación y Cierre del Proyecto.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Registro de las reparaciones realizadas.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Estas eventuales situaciones serán informadas a la Superintendencia de Medio Ambiente, adjuntando el reporte del incidente.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

10.2.2. Riesgo o contingencia Atropello de fauna silvestre	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Flujo vehicular.
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> Ante el encuentro con fauna silvestre, que requiera de asistencia médica veterinaria, los pasos a seguir son los descritos a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador deberá dar aviso al especialista ambiental del área, informando sobre el lugar, condición general y situación en la que se encuentre el ejemplar (es), quedando prohibido cualquier tipo de intervención en ausencia del especialista ambiental del área. ▪ El Especialista de Medio Ambiente acudirá al lugar del avistamiento, evaluará la situación y definirá si procede la captura o rescate para posterior traslado o liberación inmediata del ejemplar (es), dependiendo de la necesidad de atención médica veterinaria. ▪ En caso de tratarse de algún mamífero mayor, se solicitará al médico veterinario su presencia en el lugar para que el ejemplar (es) sea sedado para su posterior manipulación, evitando de esta manera lesiones por mordeduras o golpes a quienes intervengan en el rescate o captura, o agravar las lesiones que pueda presentar el ejemplar (es). ▪ Si el ejemplar(es) no presenta lesiones, se procederá a su traslado y liberación inmediata en un lugar seguro, propio de su hábitat natural. ▪ Si el ejemplar requiere de atención médica veterinaria, será trasladado y atendido por el veterinario responsable del servicio y en un centro veterinario debidamente autorizado, el cual definirá si posteriormente será liberado en su hábitat natural o derivado a algún centro de rescate de la zona para su recuperación. ▪ En el caso de fauna silvestre en categoría de conservación, la captura, traslado y manejo deberá contar previamente con la autorización del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), organismo que entregará las directrices específicas y requerimientos técnicos para su adecuada intervención. ▪ Es de responsabilidad del Titular costear todo el proceso de rescate y traslado a este tipo de centro, así como también las acciones para su recuperación y liberación en el caso de ser indicado para el ejemplar. ▪ En caso de hallazgo de algún ejemplar muerto o incidentes donde la consecuencia sea la muerte por atropellos o por causas no descritas en el plan de contingencias, el proceder estará a cargo del Titular y será el siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Informar al especialista de medio ambiente del proyecto, entregando todos los antecedentes del lugar del hallazgo, incluyendo ubicación georreferenciada,



	<p>descripción del evento y fotografías.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si la muerte fue causada por acción del Proyecto o de sus operaciones, se deberá informar como incidente ambiental a través de la plataforma de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). - El veterinario dispondrá del cuerpo del animal en relleno sanitario autorizado de la Operación Mantoverde, y se elaborará un informe disponible para el SAG, en caso de ser requerido. <ul style="list-style-type: none"> ▪ En el caso de muerte de fauna se informará a especialista de medio ambiente del proyecto, entregando todos los antecedentes necesarios del lugar del hallazgo o incidente, incluyendo ubicación georreferenciado, descripción del evento y fotografías. ▪ Si la muerte fue causada por acción del proyecto o acciones propias de la operación, se informará a la Autoridad como incidente ambiental a través de la plataforma de la SMA. ▪ Una vez recopilados todos los antecedentes, el veterinario dispondrá el cuerpo del animal en relleno sanitario de Operación Mantoverde. ▪ El informe quedará disponible para el Servicio Agrícola y Ganadero de requerirse. ▪ En el Apéndice 2 del Anexo W de la Adenda Complementaria, se presenta plan presenta las medidas de prevención de contingencia y plan de emergencias, el cual tiene por finalidad evitar las situaciones del Proyecto o actividad que generen efectos adversos en la fauna y su hábitat presentes en el área del Proyecto. <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación de fauna silvestre.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Caminos internos de circulación al interior de la Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan</p>	<p>El encargado de biodiversidad deberá mantener un registro e informar al Servicio Agrícola y Ganadero del hecho. Adicionalmente, estas eventuales situaciones serán informadas a la Superintendencia de Medio Ambiente, adjuntando el reporte del eventual incidente. Lo anterior se efectuará mediante un reporte escrito que indicará lo sucedido, señalando el lugar y momento de su ocurrencia. Este plan se activará de forma posterior a emergencia, cuyo reporte será remitido dentro de 24 horas de ocurrido el incidente.</p>
<p>Referencia al ICE o documentos</p>	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la</p>



del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE
--	---

10.2.3. Riesgo o contingencia Riesgos generados por eventos climáticos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Obras generales del Proyecto
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> Se consideran las siguientes medidas para controlar la emergencia producto de lluvias intensas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ante el evento de fuertes lluvias que pueden generar deslizamientos de tierras y/o caídas de rocas, el personal y el equipo serán trasladados hacia las zonas seguras previamente señaladas. ▪ Se hará inspección completa de las instalaciones, y cualquier tipo de daño, debe reportarse para realizar su reparación inmediata para no interrumpir el funcionamiento de las diferentes estructuras emplazadas. ▪ Se procederá a la limpieza de canales, conductos, que hayan sido tapados por el deslizamiento o caída de rocas, sedimentos, residuos, etc., que afectan al funcionamiento adecuado del sistema. ▪ Se realizará un reforzamiento, reparación de muros, estabilización de taludes o disminución de los ángulos de taludes de aquellas obras afectadas. ▪ Se construirán muros de contención en los taludes que hayan quedado debilitados, mientras se mejora al ángulo de talud a uno con factor de seguridad adecuado. ▪ La brigada de emergencias de Mantoverde, procederá a detener las operaciones e informar a todos los trabajadores si corresponde. Luego, asistirá a los lesionados en caso de haber y desarrollarán medidas de control para evitar mayores daños a las personas, instalaciones y medio ambiente. ▪ La brigada de emergencias, procederá a evacuar al personal que aún no lo haya hecho a los Puntos de Encuentro de Emergencia (P.E.E.) y chequear el personal con el fin de verificar que no existan personas desaparecidas. ▪ En caso de constatarse la existencia de personas afectadas con lesiones graves o fatales, se deberá proceder según lo indicado en la Circular N°2345 de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO). ▪ Ante el evento de aluviones o avalanchas, la brigada de emergencias procederá a detener las operaciones e informar a todos los trabajadores si corresponde. Luego, asistirá a los lesionados en caso de haber y desarrollará medidas de control para evitar mayores daños a las personas, instalaciones y medio ambiente. ▪ La brigada de emergencias, procederá a evacuar al personal que aún no lo haya hecho a los Puntos de Encuentro de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>Emergencia (P.E.E.) y chequear el personal con el fin de verificar que no existan personas desaparecidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de constatarse la existencia de personas afectadas con lesiones graves o fatales, se deberá proceder según lo indicado en la Circular N°2345 de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOS). ▪ Mantener la calma, no correr desesperadamente, no exaltarse, porque estas actitudes contagian y desatan el pánico. ▪ Durante la emergencia se solicitará al personal alejarse de sectores de quebradas y llegar a punto de refugio, informar su ubicación a brigada de emergencia y solicitar rescate de ser necesario ▪ Si se produce un movimiento telúrico de gran magnitud, se dará alerta de manera inmediata, a Brigada de Emergencia para que active el plan de emergencia y las actividades de evacuación del personal si corresponde. ▪ Ante aviso de evacuación todo el personal deberá dirigirse hacia los puntos de encuentro de emergencias. ▪ En caso de extravío de personal, se deberá dar aviso a Brigada de Emergencia para que inicie la búsqueda y rescate. Si en la búsqueda de personal se encuentra uno o más accidentados, se deberá proceder a activar el Plan de Emergencias para dar las atenciones médicas necesarias. ▪ En caso de constatarse la existencia de personas afectadas con lesiones graves o fatales, se deberá proceder según lo indicado en la Circular N°2.345 de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOS). ▪ Una vez concluido el sismo, se deberá verificar la estabilidad de las estructuras principales de Mantoverde. <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación por eventos climáticos.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan</p>	<p>El Proponente dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) de la activación del plan de emergencias o bien de la ejecución de alguna medida vinculada a un eventual incidente ambiental, de acuerdo a lo señalado en la Res. Ex. N°885/2016 de la SMA. Lo anterior se efectuará mediante un reporte escrito que indicará lo sucedido, señalando el lugar y momento de su ocurrencia. Este reporte será remitido dentro de 48 horas de ocurrido el incidente.</p>
<p>Referencia al ICE o documentos</p>	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE
--	---

10.2.4. Riesgo o contingencia Accidentes que involucren sustancias peligrosas dentro del predio o carretera	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas y residuos peligrosos
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> Medidas a implementar en caso de derrame en suelo durante el transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El conductor del vehículo estará capacitado para aplicar las primeras medidas de control de la emergencia. - La Brigada de Emergencia acudirá inmediatamente al sitio del accidente, se prestarán las atenciones de primeros auxilios si hay personas afectadas y paralelamente se adoptarán las medidas necesarias para aislar el lugar del accidente y mantener acotado el derrame (dique de tierra o arena para evitar avance del producto a otra zona). <p>La cantidad de brigadistas que entregara asistencia en eventos de derramen en las rutas de transporte es de 5 brigadistas, dependiendo de la magnitud del derrame se incorporaran más brigadistas para atender las emergencias. El tiempo de respuesta esperado varía dependiendo del sector, en el interior de la faena el tiempo de respuesta es de máximo 15 minutos, mientras que en rutas de la Región de Atacama el tiempo de respuesta es de 1 hora máximo. En rutas de la Región de Antofagasta el tiempo de respuesta máximo es de 2 horas.</p> <p>El equipamiento de protección personal (EPP) de los brigadistas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de Respiración Autocontenido, Marca SCOTT, Modelo Air-Pak 75i, 4.500 psi, máscara AV3000 SureSeal - Traje encapsulado - Guantes negros para sustancias químicas - Pares de botas antiácido naranjas - Casco rescate + Linterna + protector ocular + bolso protector. <p>El equipamiento para la contención y manejo del derrame es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paquetes portátiles para derrames - Kit general para control de fugas - Tapones de madera para fugas (distintos) - Piscina portátil - Ducha portátil - Barriles de respuesta antiderrames <p>Como equipos de apoyo técnico y accesorios complementarios, los brigadistas asistirán con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kit de Herramientas Hazmat (Antichispas) - Palas Plásticas Verdes - Eslinga Plana y Mosquetones de acero - Compresor MCH6 COLTRI-KHOLER 4500 PSI



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<ul style="list-style-type: none">- El suelo o flora - vegetación contaminado será retirado. El suelo retirado será repuesto con tierra nueva. El suelo o flora – vegetación contaminada será tratado como residuo peligroso para su manejo. Medidas a implementar en caso de derrame en cursos de agua durante el transporte.- Se realizarán tomas de muestra del suelo contaminado (posterior a la limpieza del sector afectado). Los análisis serán realizados en laboratorios certificados por el INN.- Se dará aviso inmediato a las autoridades competentes para que se adopten las medidas de resguardo necesarias de comunicación y coordinación.- Se dará aviso oportuno a la dirección de vialidad, regional y provincial según corresponda. En caso de que la emergencia ocurra en la Región de Antofagasta se dará aviso a los siguientes números telefónicos: Of. Provincial de Vialidad de Antofagasta: 522422305 Of. Provincial de Vialidad de El Loa: 552422321 Of. Provincial de Tocopilla: 552422331- Además, se avisará a la Sociedad Concesionaria Autopistas de Antofagasta S.A, ya que tiene a cargo los siguientes tramos: Ruta 1, Antofagasta - Mejillones Ruta 5, Antofagasta - Carmen Alto Ruta B-400, entre Ruta 1 y Ruta 5 Ruta 26, Antofagasta - Ruta 5- Se dará aviso a la respectiva Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales. Ante accidentes en rutas ubicadas en la Región de Antofagasta, se dará aviso a la Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Antofagasta, cuyo contacto es (55)2563910. Mientras que, ante accidentes en rutas de la Región de Atacama, se dará aviso a la Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Atacama, contactos: (52) 252 6803 – (52) 252 6810 – (52) 252 6818.- Ante situaciones que afecten los ecosistemas acuáticos, se dará aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.- Para una adecuada intervención de ríos, esteros y quebradas, se dará aviso y consultará a la Dirección de Obras Hidráulicas, las labores de contención, manejo y restauración de eventos de contaminación.- El conductor del vehículo deberá dar aviso de inmediato a su Jefe de Área, detallando su nombre, descripción de lo ocurrido, dónde ocurrió, número de lesionados en caso de existir y tipo de lesiones, si requieren asistencia médica, si hay personas atrapadas, si hay equipos comprometidos y si se requiere apoyo externo.- Se adoptarán medidas para interrumpir el flujo tanto aguas arriba como aguas abajo del derrame para evitar su dispersión.- En el caso que el lecho del curso de agua resulte afectado de
--	---



	<p>forma significativa se removerá el lecho contaminado</p> <ul style="list-style-type: none">- En caso de que el derrame en el curso de agua afecte actividades humanas, el Proponente proporcionará a los afectados de este recurso de forma inmediata y hasta que las condiciones del curso se restaure a su estado antes del derrame.- Después de la emergencia se aplicará un monitoreo especial e intensivo de las aguas para evaluar el efecto causado en su calidad. El monitoreo se extenderá hasta que las condiciones naturales del agua se recuperen. <p>Por otro lado, respecto a derrames en suelos, a continuación, se detallan las acciones a implementar en caso de que el accidente que involucra sustancias peligrosas dentro del predio o carretera sea derramado en suelos:</p> <ul style="list-style-type: none">- En caso de afectación al suelo, se considera aplicar las orientaciones de la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” (MMA, 2012).- El suelo contaminado será retirado y se repondrá por tierra nueva, la cual provendrá de un tercero autorizado. Esta acción corresponde a una medida de rehabilitación y protección ambiental. Se considera realizar un control de calidad a través de la toma de muestras del suelo contaminado (posterior a la limpieza del sector afectado). Los análisis serán realizados en laboratorios certificados por el INN.- Las sustancias obtenidas con motivo de la contención del derrame, serán almacenadas temporalmente en estanques o recipientes seguros y enviados a instalaciones de Mantoverde, antes de determinar su disposición.- El suelo contaminado será removido y manejado de igual forma que el material recuperado (como residuo peligroso). <p>En caso de que el accidente que involucra sustancias peligrosas dentro del predio o carretera sea derramado sobre formaciones vegetales, se contemplan las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Se acordará con la autoridad competente la realización de monitoreos posteriores a la contingencia, en las zonas afectadas por el derrame, los cuales estarán orientados a evaluar la magnitud del daño, utilizando metodologías de muestreo y análisis de laboratorio.▪ La zona afectada será restaurada, alcanzando condiciones ecológicas similares a las existentes previo al incidente, adoptando medidas de remediación específicas, según el tipo de sustancia derramada y nivel de afectación.▪ En el caso de derrames menores a 2 tambores (200 litros cada uno), se implementarán elementos de contención tales como aserrín, arena y pala, para luego limpiar la zona afectada desde las orillas hacia el centro. Las sustancias o residuos peligrosos recuperados serán almacenados en tambores rotulados y clasificados según normativa vigente, y transportados para su disposición final por una empresa autorizada.
--	--



▪ Para derrames mayores a 2 tambores, se activará la Brigada de Emergencia, la cual adoptará las medidas de contención conforme a los protocolos establecidos, incluyendo la delimitación del área afectada y aplicación de barreras físicas para evitar la dispersión del contaminante.

▪ El suelo y/o vegetación contaminada será retirada y tratada como residuo peligroso, siguiendo procedimientos autorizados. Esta remoción será complementada por la reposición del material extraído con suelo limpio o estéril, proveniente de un tercero autorizado, asegurando condiciones físico-químicas adecuadas para la futura recuperación de la vegetación.

▪ En caso de corresponder, se aplicará un proceso de neutralización del área impactada, mediante el uso de materiales como cal, carbonato o agentes específicos compatibles con el tipo de sustancia involucrada, de acuerdo con las recomendaciones de la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” (MMA, 2012).

▪ Se evaluarán los efectos sobre las formaciones vegetales y el medio ambiente asociado, a través de muestreos y análisis en laboratorio certificado por el INN. Los resultados del monitoreo inmediato permitirán definir las acciones complementarias a implementar.

▪ Adicionalmente, se podrá requerir la excavación del suelo afectado a una profundidad superior a 50 cm, en caso de alta permeabilidad o absorción del contaminante, para garantizar la remoción completa del material alterado. Este material será neutralizado y acopiado en zona aislada y posteriormente dispuesto en instalaciones autorizadas.

▪ Una vez finalizadas las acciones de limpieza y remoción, se procederá a la restitución física del área afectada, aplicando material estéril (arena o grava) para devolver estabilidad al terreno, evitando nuevas filtraciones y favoreciendo la regeneración natural.

▪ Todas las acciones implementadas serán documentadas en un informe técnico de cierre, que incluirá: metodología aplicada, volúmenes extraídos, resultados de análisis, evidencia fotográfica, certificados de disposición final y conclusiones sobre la efectividad de las medidas de reparación.

En caso de ser necesario, se desarrollará un programa de medidas de descontaminación de la zona, con metodología y evaluación de la efectividad de las medidas. El que será previamente acordado con la autoridad competente. Se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas con la ocurrencia del evento de contaminación, indicando: frecuencia, parámetros a evaluar, área de monitoreo, procedimientos y entrega de informes de resultados.

Objetivo: Evitar la afectación por vertidos de sustancias peligrosas.



	<p><u>Lugar de implementación:</u> Caminos de circulación e instalaciones de la Operación Mantoverde</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Se enviará un pre-informe a la SMA dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del siniestro, y un informe final dentro de los 15 días siguientes. Este deberá incluir como mínimo: causa del accidente; cantidad y tipo de sustancia peligrosa derramada; fecha y hora del siniestro, localización y superficie afectada; fotografías del área afectada.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.2.5. Riesgo o contingencia Protocolo hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos imprevistos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Movimientos de tierra y excavaciones
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico y/o paleontológico durante las excavaciones del Proyecto, basado en el artículo N°38 de la Ley N°17.288, se procederá según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de dicha Ley y el artículo N°23 del Decreto Supremo N°484 de 1990 del Ministerio de Educación, Reglamento Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será efectuada por el Titular del Proyecto. Esto implica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo. Si el hallazgo es múltiple (por ejemplo: formando un nivel) se considerará 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar. ▪ Dar aviso de manera inmediata al jefe de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, e informar de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al Proponente del proyecto. ▪ Se delimitará y señalizará correctamente (señalética, banderín, etc.) el área para su protección. Se dispondrá para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral que limite y resguarde el hallazgo. <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación del patrimonio natural.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Sectores del Proyecto que</p>



	<p>requieran movimientos de tierra.</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	El Proponente dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) de la activación del plan de emergencias o bien de la ejecución de alguna medida vinculada a un eventual incidente ambiental, de acuerdo a lo señalado en la Res. Ex. N°885/2016 de la SMA. Junto con lo anterior, se notificará al CMN acerca del hallazgo no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación será informada al CMN, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N°484 de 1990.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.2.6. Riesgo o contingencia Accidentes, atropellos o colisión de camiones por alcance.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Flujo vehicular
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> Ante algún accidente, atropello o colisión de los camiones por alcance, se consideran los siguientes pasos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se contactará a la ambulancia. ▪ Se considerará la seguridad del lugar del accidente, desviando los vehículos e instalando conos. ▪ Se permanecerá en el lugar del accidente hasta que llegue Carabineros a menos que la Brigada de Emergencias o Personal de Seguridad exija lo contrario. ▪ Si los vehículos no se pueden mover, se ordenará que se mantengan lo más seguro que sea posible. ▪ El conductor se cerciorará que se encuentre bien la persona accidentada, luego encenderá las luces del vehículo y pondrá los triángulos o conos a una distancia prudente para avisar a los demás vehículos que allí ocurrió un accidente. ▪ Si la persona está consciente y pide que lo trasladen a un centre asistencial, se hará en un vehículo diferente al involucrado, pues implica perder pruebas o conclusiones fundamentales sobre cómo y por qué se produjo el accidente de tránsito.



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se mantendrá despejada el área del siniestro y se dará espacio para que la Brigada de Emergencias, Ambulancias, Bomberos o Carabineros trabajen adecuadamente. <p>Además, se avisará a la Sociedad Concesionaria Autopistas de Antofagasta S.A, ya que tiene a cargo los siguientes tramos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruta 1, Antofagasta - Mejillones - Ruta 5, Antofagasta - Carmen Alto - Ruta B-400, entre Ruta 1 y Ruta 5 - Ruta 26, Antofagasta - Ruta 5 <p>Objetivo: Controlar la situación de accidentes, atropellos o colisión de camiones por alcance.</p> <p>Lugar de implementación: Rutas del Proyecto</p> <p>Oportunidad de implementar la acción: Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p>Indicador de cumplimiento: Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Se enviará un pre-informe a la SMA dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del siniestro, y un informe final dentro de los 15 días siguientes. Este deberá incluir como mínimo: causa del accidente; cantidad de personas involucradas; fecha y hora del siniestro, localización; fotografías del área afectada y de los camiones.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.2.7. Riesgo o contingencia Accidentes por Incendios.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones a implementar	<p>Descripción: Ante algún accidente por incendio se consideran los siguientes pasos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se considera el uso de extintores portátiles de diferentes clases y sistemas de extinción manual y detección. ▪ Solo en casos donde el evento aún tiene la característica de amago de incendio, el personal cercano utilizará extintores, los que deberán ser adecuados al tipo de fuego, según se indica en la norma Nch 1430:2008 sobre Extintores portátiles - Características y Rotulación. ▪ En caso de un incendio se activará la alarma de emergencia y se dará aviso a los brigadistas. ▪ Se paralizarán las actividades operativas en la zona del incendio ▪ Los trabajadores se pondrán en resguardo, realizando la



	<p>evacuación de las instalaciones de forma ordenada y tranquila</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De acuerdo con la magnitud que alcance la emergencia, se comunicará a los centros de salud para solicitar el apoyo necesario, seguido de ello y de ser necesario serán llevados a estos centros al personal afectado. ▪ Se mantendrán despejadas las vías de acceso, para facilitar las acciones de la Brigada de Emergencias y/o personal entrenado en el combate de incendios. • En caso de haber lesionados, la brigada atenderá los primeros auxilios y solicitará el apoyo necesario. ▪ Se verificarán las condiciones de ventilación del área y ante la presencia de gran contaminación por gases provenientes del incendio, el personal afectado deberá ser trasladado hacia zona de seguridad predefinida. • Se establecerá un perímetro de seguridad de hasta 150 metros en tomo al foco de incendio, instalando señalética y barreras mientras se realiza el control de la emergencia, si es requerido. ▪ En caso de producirse un incendio cercano a polvorines, todo el personal cercano se trasladará inmediatamente a las zonas de seguridad definidas. ▪ En caso de que la emergencia no sea posible controlarla con los recursos propios de Mantoverde S.A, se solicitará el apoyo correspondiente a organismos externos como bomberos, ambulancias, etc., según corresponda. ▪ Si durante la emergencia se ha visto afectado personal externo al Proyecto, flora o fauna, o existan lesionados graves, se procederá primero a entregar la ayuda necesaria e inmediatamente entregar la información respectiva en la comunicación del suceso a las entidades públicas que correspondan. <p><u>Objetivo:</u> Controlar la situación de accidentes por incendios</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Instalaciones del Proyecto</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan</p>	<p>Se enviará un pre-informe a la SMA dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del siniestro, y un informe final dentro de los 15 días siguientes. Este deberá incluir como mínimo: causa del accidente; cantidad de personas involucradas; fecha y hora del siniestro, localización; fotografías del área afectada y de los camiones.</p>
<p>Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada</p>	<p>Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE</p>



10.2.8. Riesgo o contingencia Deslizamientos de tierra y/o rocas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Botaderos de Estéril, Botaderos de ripios, Dump Leach Sur, Dump Leach Norte, Stock Neumático, y Stock Cancha.
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u> En casos en donde se produzcan deslizamientos de tierras y rocas se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se realizarán trabajos de estabilización para detener los deslizamientos desde la obra o actividad de construcción desde la que se generó el evento. ▪ Se realizarán trabajos de retiro del material depositado y limpieza de las formaciones vegetacionales y/o especies en categoría de conservación que hayan sido afectadas. Para esta tarea, se contará con un profesional experto en biodiversidad que supervisará los trabajos. ▪ Para las tareas de limpieza y el retiro de material, se tendrá el cuidado de no afectar otras zonas de interés ambiental. ▪ Se realizará una caracterización preliminar de la flora, vegetación y fauna silvestre que pudo haberse visto afectada, para verificar su condición. ▪ Se revisarán las acciones tomadas durante el evento y se realizará una investigación y reporte de incidentes. ▪ Se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas con la ocurrencia del evento de contaminación, indicando: frecuencia, parámetros a evaluar, área de monitoreo, procedimientos y entrega de informes de resultados. <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación de las obras del Proyecto por deslizamientos de tierra y rocas.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Todas las obras del Proyecto</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> En caso de ser necesario, las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Registro de las reparaciones realizadas.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Estas eventuales situaciones serán informadas a la Superintendencia de Medio Ambiente, adjuntando el reporte del incidente.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.2.9. Riesgo o contingencia Accidentes por Derrame de Concentrados de Cobre y/o Cobalto.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Transporte y almacenamiento de Concentrados de Cobre y/o Cobalto



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

<p>Acciones a implementar</p>	<p><u>Descripción:</u> Medidas a implementar en caso de derrame en suelo durante el transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El conductor del vehículo estará capacitado para aplicar las primeras medidas de control de la emergencia. ▪ La Brigada de Emergencia acudirá inmediatamente al sitio del accidente, se prestarán las atenciones de primeros auxilios si hay personas afectadas y paralelamente se adoptarán las medidas necesarias para aislar el lugar del accidente y mantener acotado el derrame (dique de tierra o arena para evitar avance del producto a otra zona). <p>La cantidad de brigadistas que entregara asistencia en eventos de derramen en las rutas de transporte es de 5 brigadistas, dependiendo de la magnitud del derrame se incorporaran más brigadistas para atender las emergencias. El tiempo de respuesta esperado varía dependiendo del sector, en el interior de la faena el tiempo de respuesta es de máximo 15 minutos, mientras que en rutas de la Región de Atacama el tiempo de respuesta es de 1 hora máximo. En rutas de la Región de Antofagasta el tiempo de respuesta máximo es de 2 horas.</p> <p>El equipamiento de protección personal (EPP) de los brigadistas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de Respiración Autocontenido, Marca SCOTT, Modelo Air-Pak 75i, 4.500 psi, máscara AV3000 SureSeal - Traje encapsulado - Guantes negros para sustancias químicas - Pares de botas antiácido naranjas - Casco rescate + Linterna + protector ocular + bolso protector. <p>El equipamiento para la contención y manejo del derrame es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paquetes portátiles para derrames - Kit general para control de fugas - Tapones de madera para fugas (distintos) - Piscina portátil - Ducha portátil - Barriles de respuesta antiderrames <p>Como equipos de apoyo técnico y accesorios complementarios, los brigadistas asistirán con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kit de Herramientas Hazmat (Antichispas) - Palas Plásticas Verdes - Eslinga Plana y Mosquetones de acero - Compresor MCH6 COLTRI-KHOLER 4500 PSI <ul style="list-style-type: none"> ▪ El suelo o flora - vegetación contaminado será retirado. El suelo retirado será reemplazado con tierra nueva, proveniente de un tercero autorizado. El suelo o flora – vegetación contaminado será tratado como residuo peligroso para su manejo. Medidas a implementar en caso de derrame en cursos de agua durante el transporte. ▪ Se realizarán tomas de muestra del suelo contaminado (posterior a la limpieza del sector afectado). Los análisis serán realizados en laboratorios certificados por el INN.
-------------------------------	--



▪ Se dará aviso inmediato a las autoridades competentes para que se adopten las medidas de resguardo necesarias de comunicación y coordinación.

▪ Se dará aviso oportuno a la dirección de vialidad, regional y provincial según corresponda. En caso de que la emergencia ocurra en la Región de Antofagasta se dará aviso a los siguientes números telefónicos:

- Of. Provincial de Vialidad de Antofagasta: 522422305

- Of. Provincial de Vialidad de El Loa: 552422321

- Of. Provincial de Tocopilla: 552422331

Además, se avisará a la Sociedad Concesionaria Autopistas de Antofagasta S.A, ya que tiene a cargo los siguientes tramos:

- Ruta 1, Antofagasta - Mejillones

- Ruta 5, Antofagasta - Carmen Alto

- Ruta B-400, entre Ruta 1 y Ruta 5

- Ruta 26, Antofagasta - Ruta 5

▪ Se dará aviso a la respectiva Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales. Ante accidentes en rutas ubicadas en la Región de Antofagasta, se dará aviso a la Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Antofagasta, cuyo contacto es (55)2563910. Mientras que, ante accidentes en rutas de la Región de Atacama, se dará aviso a la Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Atacama, contactos: (52) 252 6803 – (52) 252 6810 – (52) 252 6818.

▪ Para una adecuada intervención de ríos, esteros y quebradas, se dará aviso y consultará a la Dirección de Obras Hidráulicas, las labores de contención, manejo y restauración de eventos de contaminación.

▪ El conductor del vehículo deberá dar aviso de inmediato a su Jefe de Área, detallando su nombre, descripción de lo ocurrido, dónde ocurrió, número de lesionados en caso de existir y tipo de lesiones, si requieren asistencia médica, si hay personas atrapadas, si hay equipos comprometidos y si se requiere apoyo externo.

▪ Se adoptarán medidas para interrumpir el flujo tanto aguas arriba como aguas abajo del derrame para evitar su dispersión

▪ En el caso que el lecho del curso de agua resulte afectado de forma significativa se removerá el lecho contaminado.

▪ En caso de que el derrame en el curso de agua afecte actividades humanas, el Proponente proporcionará a los afectados de este recurso de forma inmediata y hasta que las condiciones del curso se restaure a su estado antes del derrame.

▪ Después de la emergencia se aplicará un monitoreo especial e intensivo de las aguas para evaluar el efecto causado en su calidad. El monitoreo se extenderá hasta que las condiciones naturales del agua se recuperen.

▪ En caso de afectación al suelo, se considera aplicar las orientaciones de la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” (MMA, 2012).



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El suelo contaminado será retirado y se repondrá por tierra nueva, la cual provendrá de un tercero autorizado. ▪ Las sustancias obtenidas con motivo de la contención del derrame, serán almacenadas temporalmente en estanques o recipientes seguros y enviados a instalaciones de Mantoverde, antes de determinar su disposición. <p>En caso de ser necesario, se desarrollará un plan de monitoreo que permita hacerse cargo de un eventual derrame de minerales y los efectos de este. Se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas con la ocurrencia del evento de contaminación, indicando: frecuencia, parámetros a evaluar, área de monitoreo, procedimientos y entrega de informes de resultados</p> <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación por derrame de concentrados de cobre y/o cobalto</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Caminos de circulación e instalaciones de la Operación Mantoverde.</p> <p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Se llevarán registros de todas las actividades realizadas además de auditorías internas de verificación de cumplimiento.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Se enviará un pre-informe a la SMA dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del siniestro, y un informe final dentro de los 15 días siguientes. Este deberá incluir como mínimo: causa del accidente; cantidad y tipo de sustancia derramada; fecha y hora del siniestro, localización y superficie afectada; fotografías del área afectada.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

10.2.10. Riesgo o contingencia Accidentes por Desbordes de Canales de Contorno	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Canales de Contorno
Acciones a implementar	<p><u>Descripción:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de que la canaleta este dañada y no pueda ejercer el control de los flujos de sedimentos y/o contacto por aguas lluvias, se deberán identificar las fallas estructurales, operativas o de gestión que ocasionaron el desborde, y se deberá ser reparada. ▪ Se implementará una limpieza adecuada de las áreas afectadas, priorizando la protección de los ecosistemas sensibles. <p><u>Objetivo:</u> Evitar la afectación de las obras del Proyecto desbordamiento de canales de contorno.</p> <p><u>Lugar de implementación:</u> Canales de Contorno</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p><u>Oportunidad de implementar la acción:</u> Las medidas se implementarán durante las fases de operación y cierre, y de forma inmediata al evento ocurrido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Registro de las reparaciones realizadas.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Estas eventuales situaciones serán informadas a la Superintendencia de Medio Ambiente, adjuntando el reporte del incidente.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo W. Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda Complementaria Capítulo 7 del ICE

11. Que, durante el procedimiento de evaluación de la DIA el Titular del Proyecto contempla el siguiente plan de seguimiento de las variables ambientales y monitoreos participativos aplicables de conformidad a lo establecido en el Párrafo 3º del Título VI del Reglamento del SEIA:

11.1 Planes de seguimiento de las variables ambientales de la DIA

11.1.1 Seguimiento I Monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas Fase de operación y cierre																																																																											
Fase	Fase de operación y Fase de cierre																																																																										
Componente Ambiental	Agua subterránea																																																																										
Impacto Ambiental	Detectar infiltraciones y alteraciones por la fase de operación y cierre del Proyecto																																																																										
Medidas asociadas	Se realizará un monitoreo continuo de los puntos de control, donde se registrará la profundidad del nivel freático y/o la calidad de las aguas subterráneas. Además, se llevará a cabo un seguimiento de la resistividad eléctrica del subsuelo mediante la ejecución anual de siete tomografías eléctricas 2D de alta densidad, utilizando 120 electrodos con un espaciamiento máximo de 5 metros entre ellos.																																																																										
Ubicación puntos de control	<p>El Programa de monitoreo de aguas subterráneas Operación Mantoverde, cuenta con 32 puntos de control, en los cuales se registrará la profundidad del nivel freático y/o la calidad de las aguas subterráneas. En la siguiente tabla se muestran la ubicación de los 32 puntos de control:</p> <p style="text-align: center;">Puntos de control de la red de control de MV</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pozo</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM</th> <th rowspan="2">Monitoreo</th> </tr> <tr> <th>Este (m)</th> <th>Norte (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>GWP-1A</td><td>370.837</td><td>7.056.602</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PM-03</td><td>366.937</td><td>7.060.776</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>GWP-1B</td><td>370.791</td><td>7.056.639</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>GWP-1C</td><td>370.811</td><td>7.056.619</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>WM-03</td><td>367.421</td><td>7.060.294</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>WM-06</td><td>363.127</td><td>7.062.277</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>GWP-02</td><td>361.262</td><td>7.062.736</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>SM-01</td><td>367.313</td><td>7.060.140</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PM-01</td><td>372.859</td><td>7.054.825</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PM-02</td><td>371.864</td><td>7.055.685</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PM-04</td><td>362.566</td><td>7.062.226</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PM-05</td><td>360.652</td><td>7.062.900</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PM-06</td><td>360.271</td><td>7.063.078</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PB-01</td><td>364.054</td><td>7.062.361</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PB-02</td><td>363.931</td><td>7.062.288</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PB-03</td><td>363.831</td><td>7.062.255</td><td>Niveles y calidad</td></tr> <tr><td>PB-04</td><td>363.688</td><td>7.062.224</td><td>Niveles y calidad</td></tr> </tbody> </table>	Pozo	Coordenadas UTM		Monitoreo	Este (m)	Norte (m)	GWP-1A	370.837	7.056.602	Niveles y calidad	PM-03	366.937	7.060.776	Niveles y calidad	GWP-1B	370.791	7.056.639	Niveles y calidad	GWP-1C	370.811	7.056.619	Niveles y calidad	WM-03	367.421	7.060.294	Niveles y calidad	WM-06	363.127	7.062.277	Niveles y calidad	GWP-02	361.262	7.062.736	Niveles y calidad	SM-01	367.313	7.060.140	Niveles y calidad	PM-01	372.859	7.054.825	Niveles y calidad	PM-02	371.864	7.055.685	Niveles y calidad	PM-04	362.566	7.062.226	Niveles y calidad	PM-05	360.652	7.062.900	Niveles y calidad	PM-06	360.271	7.063.078	Niveles y calidad	PB-01	364.054	7.062.361	Niveles y calidad	PB-02	363.931	7.062.288	Niveles y calidad	PB-03	363.831	7.062.255	Niveles y calidad	PB-04	363.688	7.062.224	Niveles y calidad
Pozo	Coordenadas UTM		Monitoreo																																																																								
	Este (m)	Norte (m)																																																																									
GWP-1A	370.837	7.056.602	Niveles y calidad																																																																								
PM-03	366.937	7.060.776	Niveles y calidad																																																																								
GWP-1B	370.791	7.056.639	Niveles y calidad																																																																								
GWP-1C	370.811	7.056.619	Niveles y calidad																																																																								
WM-03	367.421	7.060.294	Niveles y calidad																																																																								
WM-06	363.127	7.062.277	Niveles y calidad																																																																								
GWP-02	361.262	7.062.736	Niveles y calidad																																																																								
SM-01	367.313	7.060.140	Niveles y calidad																																																																								
PM-01	372.859	7.054.825	Niveles y calidad																																																																								
PM-02	371.864	7.055.685	Niveles y calidad																																																																								
PM-04	362.566	7.062.226	Niveles y calidad																																																																								
PM-05	360.652	7.062.900	Niveles y calidad																																																																								
PM-06	360.271	7.063.078	Niveles y calidad																																																																								
PB-01	364.054	7.062.361	Niveles y calidad																																																																								
PB-02	363.931	7.062.288	Niveles y calidad																																																																								
PB-03	363.831	7.062.255	Niveles y calidad																																																																								
PB-04	363.688	7.062.224	Niveles y calidad																																																																								



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

PB-05	363.603	7.062.220	Niveles y calidad
PB-06	362.935	7.061.946	Niveles y calidad
PB-07	362.065	7.062.340	Niveles y calidad
PB-08	361.724	7.062.559	Niveles y calidad
WM-04	365.614	7.062.829	Niveles y calidad
MVHG13-03	364.924	7.062.488	Niveles y calidad
WM-05	365.635	7.062.205	Niveles y calidad
RCH21WX01	368.932	7.063.274	Niveles
RCH21WX02	368.717	7.063.353	Niveles
RCH21WX03	368.700	7.064.340	Niveles
RCH21WX04	368.214	7.064.204	Niveles
RCH21WX05	368.446	7.064.162	Niveles
DW-20	369.310	7.061.309	Niveles
RCH16WX04	368.662	7.062.280	Niveles
RCH17WX01	368.366	7.064.752	Niveles

Fuente: Tabla 25, 35 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Este plan de monitoreo cuenta con tomografías eléctricas de alta densidad y nuevos puntos de control vigentes, eliminando también aquellos puntos de observación y extracción de agua en interior mina (Pozos DW) que ya no están operativos por el avance de la operación minera.

Parámetros para medir

A continuación, se enlistan los parámetros que serán medidos. Mayor detalle se puede encontrar en las tablas 26, 27, 28, 29, 30, 36 y 37 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Parámetro a monitorear

Parámetro	Unidad	Puntos de control	Frecuencia
Temperatura	°C	GWP-1A GWP-1B GWP-1C WM-03 WM-06 GWP-02 SM-01 PM-01 PM-02 PM-03 PM-04 PM-05 PB-01 PB-02 PB-03 PB-04 PB-05 PB-06* PB-07 PB-08 WM-04 MVHG13-03 WM-05* (* Pozos actualmente secos, en los cuales cuyo análisis hidroquímico dependerá de la identificación de nivel	Mensual
pH	-		
Aluminio	mg/l		
Antimonio	mg/l		
Arsénico	mg/l		
Bario	mg/l		
Berilio	mg/l		
Bicarbonato	mg/l		
Boro	mg/l		
Cadmio	mg/l		
Calcio	mg/l		
Carbonato	mg/l		
Cianuro	mg/l		
Cloruro	mg/l		
Cobalto	mg/l		
Cobre	mg/l		
Coliformes fecales	NMP/100mL		
Conductividad eléctrica	mg/l		
Cromo	mg/l		
Fluoruro	mg/l		
Hierro	mg/l		
Litio	mg/l		
Litio (cítricos)	mg/l		
Magnesio	mg/l		
Manganeso	mg/l		



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	Mercurio	mg/l	freático.)	
	Molibdeno	mg/l		
	Níquel	mg/l		
	Nitrato	mg/l		
	Nivel freático	m		
	Plata	mg/l		
	Plomo	mg/l		
	Potasio	mg/l		
	Razón de Adsorción de Sodio (RAS)	-		
	Selenio	mg/l		
	Sodio	mg/l		
	Sodio porcentual	%		
	Sólidos disueltos Totales (SDT)	mg/l		
	Sulfato	mg/l		
	Vanadio	mg/l		
	Zinc	mg/l	WM-03	Triannual (marzo, julio y noviembre)
	Acetona	mg/l		
	Benceno	ug/l		
	Hidrocarburos fijos	mg/l		
	Hidrocarburos totales	mg/l		
	Hidrocarburos volátiles	mg/l		
	Metilisobutilcetona	mg/l		
	Níquel	mg/l		
	Percloretileno	mg/l		
	Tolueno	mg/l		
	Tricloretileno	mg/l		
	Xileno	mg/l		

Fuente: Elaboración propia en base a tabla 26, 27 y 37 del Anexo Z de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente se realizará un monitoreo complementario en los SM-01, PM-01, PM-02, PM-03 y GWP-1C, esto para cumplir con los parámetros exigidos en el Art 47 del DS 189, que den cumplimiento al monitoreo del relleno sanitario.

Monitoreo complementario en los pozos SM-01, PM-01, PM-02, PM-03 y GWP-1C.

Parámetro	Unidad	Puntos de control	Frecuencia
Turbiedad	NTU	SM-01, PM-01, PM-02, PM-03 y GWP-1C	Triannual (marzo, julio y noviembre)
Demanda biológica de oxígeno	mg/l		
Demanda química de Oxígeno	mg/l		
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l		
Nitrógeno Amoniacal	mg/l		
Nitrógeno Kjeldahal	mg/l		
Alcalinidad Total (CaCo3)	mg/l		

Fuente: Tabla 28 y 38 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Adicionalmente y para llevar un registro y control de los niveles del acuífero Mantoverde se incluye el registro mensual del nivel freático de los siguientes pozos que se encuentran operativos.

Registro de nivel freático en los pozos existentes en el acuífero



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Mantoverde

Parámetro	Unidad	Puntos de control	Frecuencia
Nivel freático	m	RCH21WX01 RCH21WX02 RCH21WX03 RCH21WX04 RCH21WX05 DW-20 RCH16WX04 RCH17WX01	Mensual

Fuente: Tabla 29, 39 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Para dar cumplimiento a lo establecido en la Res. N°31/2022 se monitoreará cada 8 horas la fuente/control y ruta de exposición del futuro depósito de relaves de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Registro en línea de la fuente / control y ruta de exposición

Parámetro	Unidad	Tipo de monitoreo		Puntos de control	Frecuencia
Caudal (Q)	l/s	Monitoreo de la fuente / control		Piscina Zanja	Cada 8 horas (conexión en línea)
Volumen acumulado (VA)	m ³				
Potencial de hidrógeno (pH)	-				
Conductividad eléctrica (CE)	µmho/cm ²				
Temperatura (T°)	°C				
Turbiedad (Turb)	NTU				
Nivel freático	m	Monitoreo de la ruta de exposición	Barrera hidráulica y primera línea de pozos de observación	PB-01 al PB-06	Cada 8 horas (Conexión en línea)
Caudal (Q)	l/s				
Volumen acumulado (VA)	m ³				
Potencial de hidrógeno (pH)	-				
Conductividad eléctrica (CE)	µmho/cm ²				
Temperatura (T°)	°C				
Nivel freático	m	Monitoreo de la ruta de exposición	Aguas debajo de la primera línea	PB-07 PB-08	Mensual (reporte electrónico)
Potencial de hidrógeno (pH)	-				
Conductividad eléctrica (CE)	µmho/cm ²				
Temperatura (T°)	°C				

Fuente: Tabla 30, 40 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Además, se monitoreará la resistividad eléctrica del subsuelo, mediante la ejecución anual de siete tomografías eléctricas 2D de alta densidad (120 electrodos) y un espaciado entre ellos no superior a 5 m.

Límites permitidos/comprometidos

La determinación de los umbrales se ha basado en los parámetros requeridos por la legislación ambiental, específicos para las diversas instalaciones de la faena Mantoverde y en dicho contexto se han diferenciado los requerimientos para las instalaciones destinadas a la producción del mineral, tales como el tranque de relaves, botaderos, pilas de lixiviación, dump leach y stock, de las exigencias para el relleno sanitario.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

I. Umbrales de Calidad de Agua

Considerando que el sector acuífero de Gighlino constituye el objeto de protección y que en él solo se realizan bombeos ocasionales desde el pozo GWP-02, se ha tomado la calidad del agua de dicho pozo como criterio de definición de umbrales para los pozos de monitoreo establecidos en el presente PMAS para el monitoreo de TSF, Botaderos, pilas de lixiviación, Dump Leach y Stock Figura 8 y 9: Red de control y objeto de protección.

Se ha implementado un sistema de control y remediación potencial, el cual se activa en función del monitoreo de variables clave, tales como la calidad química del agua y los niveles piezométricos.

Para la definición de umbrales de activación ante eventuales alteraciones en la calidad del agua asociada a las instalaciones de procesamiento de mineral, se han considerado como parámetros críticos los siguientes: cobre, molibdeno, cloruros, sulfatos, conductividad eléctrica (CE) y pH.

Los valores umbrales fueron determinados a partir del análisis de registros históricos de calidad y niveles del pozo GWP-02, correspondientes al periodo anterior al inicio de la operación del tranque de relaves (abril de 2024). A estos valores se les incorporó un rango de tolerancia que permite reflejar la variabilidad natural de cada uno de los parámetros evaluados.

De manera excepcional, y dado que no se cuenta con monitoreos previos de molibdeno bajo el Estándar de Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) antes del inicio de la operación del tranque, se utilizó como referencia la concentración registrada durante el segundo semestre de 2024, correspondiente a un periodo en que no se identifican impactos sobre el sistema hidrogeológico.

En la data histórica se identifica que:

- El sulfato históricamente ha presentado concentraciones que van de los 370 a 1080 mg/l y en los últimos 5 años presenta variaciones superiores al 45% en medidas contiguas, registrándose valores entre 550 a 1100 mg/l.
- Los cloruros presentan concentraciones que van de los 310 a 2790 mg/l y en los últimos 5 años se observan variaciones superiores al 35% en medidas contiguas, registrándose valores entre 1400 a 2800 mg/l.
- La conductividad eléctrica se registra entre 2600 a 11000 µs/cm y en los últimos 5 años presenta variaciones superiores al 60% en medidas contiguas, registrándose valores entre 3900 a 11000 µs/cm.
- En cuanto al molibdeno y el cobre se observan variaciones que superan el 1000 %, el que se ha registrado por debajo de los 0.5 mg/l para ambos casos.
- El pH oscila entre 5.7 a 8.7, con oscilaciones de incluso 25% entre medidas contiguas.

Debido a las altas oscilaciones de las concentraciones históricas observadas en el pozo GWP-02 y una clara tendencia al alza en la conductividad eléctrica y los cloruros, para evitar una activación del plan de emergencia por variaciones naturales del agua del acuífero, ya registradas, se considera como línea base al máximo valor de la serie histórica de cada parámetro, antes del inicio de funcionamiento del tranque (abril 2024). Dicho esto, se define un valor umbral del 25% de aumento sobre los valores de la línea base del pozo GWP-02.

Valores umbrales de calidad Química

Parámetro	Línea base	Umbral
Sulfato [mg/l]	1072	1340
Cloruro [mg/l]	2788	3485
Cobre [mg/l]	0.60	0.75



Molibdeno [mg/l]	0.05	0.06
CE [ms/cm]	10688	13360
pH	5.7 a 8.7	Menor a 5.7

Fuente: Tabla 31, 41 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

En el caso del relleno sanitario, los umbrales de activación han sido definidos conforme a los parámetros establecidos en el artículo 47 del Decreto Supremo N°189. Estos valores se determinaron en base al análisis de los registros históricos obtenidos en los pozos PM-03 y SM-01, los cuales representan el comportamiento hidrogeoquímico del sistema subterráneo de la quebrada Guamanga en el entorno del relleno sanitario.

Al igual que en el resto del sistema hidrogeológico, los registros de estos pozos presentan una marcada variabilidad temporal en la calidad del agua. En consideración a esta heterogeneidad, se ha definido como umbral el valor máximo registrado en la línea base de los pozos PM-03 y SM-01, incrementado en un 25%. Esta medida busca incorporar la variabilidad natural del sistema subterráneo y prevenir activaciones innecesarias del plan de emergencia ante fluctuaciones propias del comportamiento natural del acuífero. En la siguiente tabla se presentan los valores umbrales asociados a la red de control del relleno sanitario:

Valores umbrales de la red de control del relleno sanitario.

Parámetros	PM-03		SM-01	
	Línea Base	Umbral	Línea Base	Umbral
Conductividad eléctrica [ms/cm]	5027	6284	4128	5160
Cloruro [mg/l]	1385	1731	974	1218
Turbiedad [NTU]	74	93	700	875
DBO5 [mg/l]	2	2.5	10	12.5
DQO [mg/l]	21	26	20	25
Sólidos Suspendidos Totales [mg/l]	150	188	273	341
Hierro [mg/l]	18	23	42	52
Magnesio [mg/l]	76	95	61	76
Nitrógeno Amoniacal [mg/l]	3	3.2	5	6.3
Nitrógeno Kjeldahal [mg/l]	4	4.5	5	6.3
Sulfatos [mg/l]	1065	1331	789	986
Alcalinidad Total (CaCo3) [mg/l]	58	73	77	96
Sodio [mg/l]	563	704	590	738

Fuente: Tabla 32, 42 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

II. Umbrales del Nivel Piezométrico

Para establecer un umbral de activación ante posibles variaciones anómalas en los niveles piezométricos a lo largo de la quebrada Guamanga, se analizaron series temporales de los pozos de monitoreo hasta marzo de 2024. Los datos fueron depurados según criterios hidrogeológicos, descartando valores atípicos asociados a errores o condiciones transitorias, como periodos de bombeo, en los que se registraron niveles dinámicos no estabilizados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

A cada serie se le ajustó una tendencia lineal que representa el comportamiento esperado del acuífero bajo condiciones naturales. Esta línea base sirve como referencia para detectar aumentos inusuales del nivel piezométrico, los cuales podrían estar relacionados con infiltraciones atribuibles a actividades mineras.

El umbral de activación se define como una desviación sostenida al alza por más de dos meses consecutivos. Se considera anómala cualquier desviación que supere en más de 20 cm el máximo residuo histórico entre los niveles observados y la línea base proyectada.

Tendencia de la evolución de niveles estáticos.

Pozo	Ecuación modelo lineal*	Residual Máximo [cm]	Valor significativo [cm]
GWP-02	$y = -0.0017651x + 96.00980$	82.24	102.24
GWP-1A	$y = -0.0001386x + 32.32197$	30.58	50.58
GWP-1B	$y = -0.0001973x + 34.44143$	26.94	46.94
GWP-1C	$y = -0.0005521x + 53.72823$	38.00	58.00
MVHG13-03	$y = -0.0020590x + 153.94295$	1.90	21.90
PB-01	$y = -0.0006674x + 78.59439$	7.07	27.07
PB-02	$y = -0.0008140x + 80.85220$	3.88	23.88
PB-03	$y = -0.0007943x + 80.86786$	4.18	24.18
PB-04	$y = -0.0007828x + 77.27448$	15.91	35.91
PB-05	$y = -0.0006401x + 75.44776$	7.79	27.79
PB-07	$y = -0.001037x + 80.62977$	14.70	34.70
PB-08	$y = -0.0017731x + 107.10474$	30.12	50.12
PM-01	$y = -0.0021793x + 180.34604$	4.95	24.95
PM-02	$y = -0.0000570x + 55.02686$	2.23	22.23
PM-03	$y = -0.0018663x + 115.10626$	0.67	20.67
PM-04	$y = -0.0002778x + 53.98410$	12.73	32.73
PM-05	$y = 0.0001434x + 11.24206$	7.61	27.61
PM-06	$y = 0.0000043x + 14.52592$	2.04	22.04
SM-01	$y = -0.0016390x + 123.08454$	34.14	54.14
WM-03	$y = -0.0015756x + 114.62532$	31.68	51.68
WM-06	$y = -0.0002394x + 53.69341$	19.04	39.04
WM-04	$y = -0.0032891x + 223.07785$	43.94	63.94
DW-20	$y = -0.0064408x + 416.77353$	98.68	118.68
RCH16WX04	$y = -0.0060899x + 490.07232$	252.94	272.94



	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>RCH17WX01</td> <td>$y=-0.0026202x+300.73765$</td> <td>69.41</td> <td>89.41</td> </tr> <tr> <td>RCH-21WX01</td> <td>$y=-0.0029504x+376.01502$</td> <td>6.68</td> <td>26.68</td> </tr> <tr> <td>RCH-21WX02</td> <td>$y=-0.0007376x+275.09963$</td> <td>21.87</td> <td>41.87</td> </tr> <tr> <td>RCH-21WX03</td> <td>$y=-0.0001398x+182.00741$</td> <td>7.14</td> <td>27.14</td> </tr> <tr> <td>RCH-21WX04</td> <td>$y=-0.0065837x+570.61181$</td> <td>26.41</td> <td>46.41</td> </tr> <tr> <td>RCH-21WX05</td> <td>$y=-0.0018807x+87.87981$</td> <td>103.35</td> <td>123.35</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Ecuación tendencia lineal. y: Profundidad N.E. [m]; x: Número de días a partir del 1 de enero de 1900 Fuente: Tabla 33, 43 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	RCH17WX01	$y=-0.0026202x+300.73765$	69.41	89.41	RCH-21WX01	$y=-0.0029504x+376.01502$	6.68	26.68	RCH-21WX02	$y=-0.0007376x+275.09963$	21.87	41.87	RCH-21WX03	$y=-0.0001398x+182.00741$	7.14	27.14	RCH-21WX04	$y=-0.0065837x+570.61181$	26.41	46.41	RCH-21WX05	$y=-0.0018807x+87.87981$	103.35	123.35																						
RCH17WX01	$y=-0.0026202x+300.73765$	69.41	89.41																																												
RCH-21WX01	$y=-0.0029504x+376.01502$	6.68	26.68																																												
RCH-21WX02	$y=-0.0007376x+275.09963$	21.87	41.87																																												
RCH-21WX03	$y=-0.0001398x+182.00741$	7.14	27.14																																												
RCH-21WX04	$y=-0.0065837x+570.61181$	26.41	46.41																																												
RCH-21WX05	$y=-0.0018807x+87.87981$	103.35	123.35																																												
Duración del monitoreo	Durante toda la fase de operación y cierre																																														
Frecuencia del Monitoreo	<p>El monitoreo de aguas subterráneas se realiza mensualmente en los siguientes pozos de control: GWP-1A, GWP-1B, GWP-1C, WM-03, WM-06, GWP-02, SM-01, PM-01 a PM-06, PB-01 a PB-08, WM-04, MVHG13-03 y WM-05. Durante estas campañas, se registran parámetros fisicoquímicos y niveles freáticos. Adicionalmente, se lleva a cabo un monitoreo continuo cada 8 horas mediante sensores en línea instalados en la piscina o zanja del depósito de relaves, así como en los pozos PB-01 a PB-06 (correspondientes a la barrera hidráulica) y en los pozos PB-07 y PB-08 (aguas abajo del sistema). De forma complementaria, se realiza un monitoreo trianual en los meses de marzo, julio y noviembre en los pozos WM-03, SM-01, PM-01, PM-02, PM-03 y GWP-1C, incorporando parámetros específicos establecidos en normativas como el Decreto Supremo N.º 189. Finalmente, se efectúan siete tomografías eléctricas por año en distintos sectores de la faena, con el objetivo de detectar posibles plumas de infiltración en el subsuelo.</p>																																														
Método o procedimiento de medición *	<p>El muestreo de aguas subterráneas se llevará a cabo a través de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (“ETFA”), conforme a los requerimientos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). La metodología empleada para el análisis de parámetros fisicoquímicos, los procedimientos de laboratorio y la medición de niveles freáticos se detallan en la siguiente tabla.</p> <p style="text-align: center;">Metodología para el análisis de parámetros</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acetona</td> <td>SM 6210A</td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad Total</td> <td>Método 2320</td> </tr> <tr> <td>Aluminio</td> <td>SM 3111 /3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Amoniaco</td> <td>SM 4500-NH3</td> </tr> <tr> <td>Antimonio</td> <td>SM 3111/ 3113/3120</td> </tr> <tr> <td>Arsénico</td> <td>SM 3113/3114/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Bario</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Benceno</td> <td>CG (Cromatografía Gaseosa)</td> </tr> <tr> <td>Berilio</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Bicarbonato</td> <td>SM 2320</td> </tr> <tr> <td>Boro</td> <td>SM 3120 / 4500 B</td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Calcio</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Carbonato</td> <td>SM 2320</td> </tr> <tr> <td>Cianuro</td> <td>SM 4500 CN-BF</td> </tr> <tr> <td>Cloruro</td> <td>SM 4500 Cl B</td> </tr> <tr> <td>Cobalto</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Coliformes fecales</td> <td>SM -APHA/AWWA/WEF</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>Medidor Multiparámetro</td> </tr> <tr> <td>Cromo</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Demanda biológica de oxígeno</td> <td>Método 5210 B</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Método	Acetona	SM 6210A	Alcalinidad Total	Método 2320	Aluminio	SM 3111 /3113/ 3120	Amoniaco	SM 4500-NH3	Antimonio	SM 3111/ 3113/3120	Arsénico	SM 3113/3114/ 3120	Bario	SM 3111/ 3113/ 3120	Benceno	CG (Cromatografía Gaseosa)	Berilio	SM 3111/ 3113/ 3120	Bicarbonato	SM 2320	Boro	SM 3120 / 4500 B	Cadmio	SM 3111 /3120	Calcio	SM 3111 / 3120	Carbonato	SM 2320	Cianuro	SM 4500 CN-BF	Cloruro	SM 4500 Cl B	Cobalto	SM 3111/ 3113/ 3120	Cobre	SM 3111/ 3113/ 3120	Coliformes fecales	SM -APHA/AWWA/WEF	Conductividad eléctrica	Medidor Multiparámetro	Cromo	SM 3111 /3120	Demanda biológica de oxígeno	Método 5210 B
Parámetro	Método																																														
Acetona	SM 6210A																																														
Alcalinidad Total	Método 2320																																														
Aluminio	SM 3111 /3113/ 3120																																														
Amoniaco	SM 4500-NH3																																														
Antimonio	SM 3111/ 3113/3120																																														
Arsénico	SM 3113/3114/ 3120																																														
Bario	SM 3111/ 3113/ 3120																																														
Benceno	CG (Cromatografía Gaseosa)																																														
Berilio	SM 3111/ 3113/ 3120																																														
Bicarbonato	SM 2320																																														
Boro	SM 3120 / 4500 B																																														
Cadmio	SM 3111 /3120																																														
Calcio	SM 3111 / 3120																																														
Carbonato	SM 2320																																														
Cianuro	SM 4500 CN-BF																																														
Cloruro	SM 4500 Cl B																																														
Cobalto	SM 3111/ 3113/ 3120																																														
Cobre	SM 3111/ 3113/ 3120																																														
Coliformes fecales	SM -APHA/AWWA/WEF																																														
Conductividad eléctrica	Medidor Multiparámetro																																														
Cromo	SM 3111 /3120																																														
Demanda biológica de oxígeno	Método 5210 B																																														



	<table border="1"> <tr> <td>Demanda química de Oxígeno</td> <td>Método 5220 D</td> </tr> <tr> <td>Fluoruro</td> <td>SM -APHA/AWWA/WEF.</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos fijos</td> <td>SM 5520</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos totales</td> <td>CG (Cromatografía Gaseosa)</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos volátiles</td> <td>CG (Cromatografía Gaseosa)</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Litio</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Litio (cítricos)</td> <td>3030 E</td> </tr> <tr> <td>Magnesio</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Manganeso</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Mercurio</td> <td>SM 3112 /3113</td> </tr> <tr> <td>Metilisobutilcetona</td> <td>SM 6210^a</td> </tr> <tr> <td>Molibdeno</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Níquel</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Nitrato</td> <td>SM 4110</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno Total Kjeldahl</td> <td>SM 4500-Norg B</td> </tr> <tr> <td>Nivel freático</td> <td>Pozómetro</td> </tr> <tr> <td>Perclorotileno</td> <td>Cromatografía Gaseosa</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>Medidor Multiparámetro</td> </tr> <tr> <td>Plata</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>SM 3111/ 3113/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Potasio</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Razón de Adsorción de Sodio (RAS)</td> <td>SM 3111 B</td> </tr> <tr> <td>SDT</td> <td>SM 2540</td> </tr> <tr> <td>Selenio</td> <td>SM 3113/3114/ 3120</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Sodio porcentual</td> <td>NCH1333. Of 87 Punto 3.8</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos totales</td> <td>2540</td> </tr> <tr> <td>Sulfato</td> <td>SM 4010 B</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>Medidor Multiparámetro</td> </tr> <tr> <td>Tolueno</td> <td>Cromatografía Gaseosa</td> </tr> <tr> <td>Tricloroetileno</td> <td>Cromatografía Gaseosa</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad</td> <td>SM 2130</td> </tr> <tr> <td>Vanadio</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Xileno</td> <td>Cromatografía Gaseosa</td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> </table> <p>Fuente: Fuente: Tabla 34, 44 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p> <p>Las tomografías eléctricas 2D, orientadas al monitoreo de la resistividad eléctrica del subsuelo y a la detección de posibles infiltraciones, se realizarán mediante la instalación de 120 electrodos, con un espaciamiento máximo de 5 metros entre ellos.</p>	Demanda química de Oxígeno	Método 5220 D	Fluoruro	SM -APHA/AWWA/WEF.	Hidrocarburos fijos	SM 5520	Hidrocarburos totales	CG (Cromatografía Gaseosa)	Hidrocarburos volátiles	CG (Cromatografía Gaseosa)	Hierro	SM 3111 /3120	Litio	SM 3111 /3120	Litio (cítricos)	3030 E	Magnesio	SM 3111 / 3120	Manganeso	SM 3111 /3120	Mercurio	SM 3112 /3113	Metilisobutilcetona	SM 6210 ^a	Molibdeno	SM 3111 / 3120	Níquel	SM 3111/ 3113/ 3120	Nitrato	SM 4110	Nitrógeno Total Kjeldahl	SM 4500-Norg B	Nivel freático	Pozómetro	Perclorotileno	Cromatografía Gaseosa	pH	Medidor Multiparámetro	Plata	SM 3111/ 3113/ 3120	Plomo	SM 3111/ 3113/ 3120	Potasio	SM 3111 /3120	Razón de Adsorción de Sodio (RAS)	SM 3111 B	SDT	SM 2540	Selenio	SM 3113/3114/ 3120	Sodio	SM 3111 / 3120	Sodio porcentual	NCH1333. Of 87 Punto 3.8	Sólidos suspendidos totales	2540	Sulfato	SM 4010 B	Temperatura	Medidor Multiparámetro	Tolueno	Cromatografía Gaseosa	Tricloroetileno	Cromatografía Gaseosa	Turbiedad	SM 2130	Vanadio	SM 3111 / 3120	Xileno	Cromatografía Gaseosa	Zinc	SM 3111 / 3120
Demanda química de Oxígeno	Método 5220 D																																																																								
Fluoruro	SM -APHA/AWWA/WEF.																																																																								
Hidrocarburos fijos	SM 5520																																																																								
Hidrocarburos totales	CG (Cromatografía Gaseosa)																																																																								
Hidrocarburos volátiles	CG (Cromatografía Gaseosa)																																																																								
Hierro	SM 3111 /3120																																																																								
Litio	SM 3111 /3120																																																																								
Litio (cítricos)	3030 E																																																																								
Magnesio	SM 3111 / 3120																																																																								
Manganeso	SM 3111 /3120																																																																								
Mercurio	SM 3112 /3113																																																																								
Metilisobutilcetona	SM 6210 ^a																																																																								
Molibdeno	SM 3111 / 3120																																																																								
Níquel	SM 3111/ 3113/ 3120																																																																								
Nitrato	SM 4110																																																																								
Nitrógeno Total Kjeldahl	SM 4500-Norg B																																																																								
Nivel freático	Pozómetro																																																																								
Perclorotileno	Cromatografía Gaseosa																																																																								
pH	Medidor Multiparámetro																																																																								
Plata	SM 3111/ 3113/ 3120																																																																								
Plomo	SM 3111/ 3113/ 3120																																																																								
Potasio	SM 3111 /3120																																																																								
Razón de Adsorción de Sodio (RAS)	SM 3111 B																																																																								
SDT	SM 2540																																																																								
Selenio	SM 3113/3114/ 3120																																																																								
Sodio	SM 3111 / 3120																																																																								
Sodio porcentual	NCH1333. Of 87 Punto 3.8																																																																								
Sólidos suspendidos totales	2540																																																																								
Sulfato	SM 4010 B																																																																								
Temperatura	Medidor Multiparámetro																																																																								
Tolueno	Cromatografía Gaseosa																																																																								
Tricloroetileno	Cromatografía Gaseosa																																																																								
Turbiedad	SM 2130																																																																								
Vanadio	SM 3111 / 3120																																																																								
Xileno	Cromatografía Gaseosa																																																																								
Zinc	SM 3111 / 3120																																																																								
Plazo y frecuencia de entrega de informe	<p>Plazo: Los reportes de monitoreo se deberán entregar durante toda la fase de operación y cierre.</p> <p>Frecuencia: El monitoreo relacionado con el registro de niveles freáticos, volúmenes de extracción, calidad de aguas subterráneas y el estado de las instalaciones será reportado semestralmente a través del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA) de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en cumplimiento con el Decreto Supremo N.º 223/2015 y la Resolución Exenta N.º 894/2019.</p> <p>Adicionalmente, los parámetros asociados al nivel piezométrico, temperatura, turbiedad, conductividad eléctrica (CE), pH, volumen acumulado y caudal, registrados en los puntos de monitoreo de fuente/control y ruta de exposición establecidos en la Resolución Exenta N.º 31, serán reportados cada 8 horas mediante un sistema de transmisión en línea vía API.</p> <p>Por su parte, los Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA) serán reportados mensualmente, dentro del mes siguiente al periodo de monitoreo</p>																																																																								



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	correspondiente, a través de la plataforma electrónica dispuesta por la SMA. Organismo receptor de los informes: Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), mediante su sitio web oficial.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE

*** Este punto presenta una condición o exigencia contemplado en el considerando 8 de la RCA, punto 8.4**

11.1.2 Seguimiento 2 Monitoreo y seguimiento de las Aguas Superficiales Fase de construcción																																
Fase	Fase de construcción																															
Componente Ambiental	Aguas superficiales																															
Impacto Ambiental	Contaminación de las aguas superficiales debido a la contaminación antrópica de las aguas por la mezcla con hidrocarburos o residuos de maquinaria, por la construcción de los canales de contorno BORM, BONO y BOSE.																															
Medidas asociadas	Monitoreo en las quebradas asociadas a cada canal de contorno. Se establecen dos puntos de monitoreo en la quebrada Las Ánimas: uno ubicado aguas arriba como referencia de la calidad del agua antes de posible mezcla con el agua del canal, y uno ubicado aguas abajo de la descarga del canal para determinar posibles cambios en la calidad del agua tras posible mezcla con las aguas del canal.																															
Ubicación puntos de control	<p>En la región donde se ubica el Proyecto, los flujos superficiales en los cauces están directamente relacionados con la ocurrencia de precipitaciones, las cuales se presentan de manera esporádica. Por esta razón, es habitual que los cauces se mantengan secos, sin presencia de agua.</p> <p>Sin embargo, en caso de que se produzcan escurrimientos superficiales, se evaluará la posible alteración de las condiciones naturales de la quebrada receptora. Para ello, se han definido dos puntos de monitoreo por cada canal: uno ubicado aguas arriba, con el propósito de establecer una referencia sobre la calidad del agua antes de cualquier interacción con las aguas del canal; y otras aguas abajo de la descarga, para detectar posibles cambios en la calidad del agua asociados a dicha mezcla. A continuación, se detalla la ubicación de los puntos de monitoreo:</p> <p style="text-align: center;">Ubicación del punto de monitoreo</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Canal de Contorno</th> <th rowspan="2">Quebrada</th> <th rowspan="2">Punto de monitoreo</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM H19 S, WGS84</th> </tr> <tr> <th>Este (m)</th> <th>Norte (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">BOMR</td> <td rowspan="2">Quebrada Las Ánimas</td> <td>Aguas arriba</td> <td>371.881</td> <td>7.063.193</td> </tr> <tr> <td>Aguas abajo</td> <td>370.993</td> <td>7.064.172</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">BOSE</td> <td rowspan="2">Quebrada Guamanga</td> <td>Aguas arriba</td> <td>371.539</td> <td>7.056.313</td> </tr> <tr> <td>Aguas abajo</td> <td>370.173</td> <td>7.057.384</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">BONO</td> <td rowspan="2">Quebrada Las Ánimas</td> <td>Aguas arriba</td> <td>371.881</td> <td>7.063.193</td> </tr> <tr> <td>Aguas abajo</td> <td>370.993</td> <td>7.064.172</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 45 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Canal de Contorno	Quebrada	Punto de monitoreo	Coordenadas UTM H19 S, WGS84		Este (m)	Norte (m)	BOMR	Quebrada Las Ánimas	Aguas arriba	371.881	7.063.193	Aguas abajo	370.993	7.064.172	BOSE	Quebrada Guamanga	Aguas arriba	371.539	7.056.313	Aguas abajo	370.173	7.057.384	BONO	Quebrada Las Ánimas	Aguas arriba	371.881	7.063.193	Aguas abajo	370.993	7.064.172
Canal de Contorno	Quebrada				Punto de monitoreo	Coordenadas UTM H19 S, WGS84																										
		Este (m)	Norte (m)																													
BOMR	Quebrada Las Ánimas	Aguas arriba	371.881	7.063.193																												
		Aguas abajo	370.993	7.064.172																												
BOSE	Quebrada Guamanga	Aguas arriba	371.539	7.056.313																												
		Aguas abajo	370.173	7.057.384																												
BONO	Quebrada Las Ánimas	Aguas arriba	371.881	7.063.193																												
		Aguas abajo	370.993	7.064.172																												
Parámetros para medir	<p>En la siguiente tabla se muestran los parámetros a monitorear durante la fase constructiva.</p> <p style="text-align: center;">Parámetros de monitoreo fase constructiva</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxígeno disuelto</td> <td>mg/l</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>uS/cm</td> </tr> <tr> <td>Turbidez</td> <td>NTU</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos totales</td> <td>mg/l</td> </tr> <tr> <td>Aceites y grasas</td> <td>mg/l</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos totales</td> <td>mg/l</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Unidad	Oxígeno disuelto	mg/l	pH	-	Temperatura	°C	Conductividad eléctrica	uS/cm	Turbidez	NTU	Sólidos suspendidos totales	mg/l	Aceites y grasas	mg/l	Hidrocarburos totales	mg/l													
Parámetro	Unidad																															
Oxígeno disuelto	mg/l																															
pH	-																															
Temperatura	°C																															
Conductividad eléctrica	uS/cm																															
Turbidez	NTU																															
Sólidos suspendidos totales	mg/l																															
Aceites y grasas	mg/l																															
Hidrocarburos totales	mg/l																															



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	Fuente: Tabla 46 del Anexo Z de la Adenda Complementaria																											
Límites permitidos/comprometidos	<p>Dado que el área del Proyecto se encuentra en una zona con un régimen climático árido, los eventos de escurrimiento superficial son esporádicos e irregulares. Por ello, se espera una alta variabilidad en los tiempos de tránsito, las condiciones de flujo y la magnitud del caudal en las subcuencas ubicadas aguas arriba del Proyecto, lo que dificulta que los valores de línea base locales sean representativos de los distintos escenarios posibles.</p> <p>Además, la falta de registros históricos suficientes respecto a la frecuencia, cantidad y calidad de estos eventos impide establecer un valor de referencia fijo que permita evaluar con precisión los cambios potenciales en la calidad del agua.</p> <p>Por esta razón, el análisis de posibles alteraciones en la calidad de las aguas superficiales asociadas a los canales se realizará mediante un enfoque comparativo dinámico, contrastando los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo ubicados aguas arriba y aguas abajo. Se considerará una afectación significativa ante cualquier incremento abrupto en los parámetros evaluados, conforme a lo definido en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Diferencia considerada significativa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidad</th> <th>Diferencia Significativa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxígeno disuelto</td> <td>mg/l</td> <td>Disminución > 30% respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> <td>Variación mayor a 1.5 unidades respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>°C</td> <td>Incremento mayor a + - 4°C respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>uS/cm</td> <td>Aumento > 30% respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Turbidez</td> <td>NTU</td> <td>Aumento mayor a 50 NTU respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos totales</td> <td>mg/l</td> <td>Aumento > 50% respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Aceites y grasas</td> <td>mg/l</td> <td>Detectable en aguas abajo, pero no en aguas arriba, o bien mayor a 2 mg/l de diferencia.</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos totales</td> <td>mg/l</td> <td>Detectable en aguas abajo, pero no en aguas arriba o bien mayor a 0.5 mg/l de diferencia.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 47 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Parámetro	Unidad	Diferencia Significativa	Oxígeno disuelto	mg/l	Disminución > 30% respecto a medición de aguas arriba.	pH	-	Variación mayor a 1.5 unidades respecto a medición de aguas arriba.	Temperatura	°C	Incremento mayor a + - 4°C respecto a medición de aguas arriba.	Conductividad eléctrica	uS/cm	Aumento > 30% respecto a medición de aguas arriba.	Turbidez	NTU	Aumento mayor a 50 NTU respecto a medición de aguas arriba.	Sólidos suspendidos totales	mg/l	Aumento > 50% respecto a medición de aguas arriba.	Aceites y grasas	mg/l	Detectable en aguas abajo, pero no en aguas arriba, o bien mayor a 2 mg/l de diferencia.	Hidrocarburos totales	mg/l	Detectable en aguas abajo, pero no en aguas arriba o bien mayor a 0.5 mg/l de diferencia.
Parámetro	Unidad	Diferencia Significativa																										
Oxígeno disuelto	mg/l	Disminución > 30% respecto a medición de aguas arriba.																										
pH	-	Variación mayor a 1.5 unidades respecto a medición de aguas arriba.																										
Temperatura	°C	Incremento mayor a + - 4°C respecto a medición de aguas arriba.																										
Conductividad eléctrica	uS/cm	Aumento > 30% respecto a medición de aguas arriba.																										
Turbidez	NTU	Aumento mayor a 50 NTU respecto a medición de aguas arriba.																										
Sólidos suspendidos totales	mg/l	Aumento > 50% respecto a medición de aguas arriba.																										
Aceites y grasas	mg/l	Detectable en aguas abajo, pero no en aguas arriba, o bien mayor a 2 mg/l de diferencia.																										
Hidrocarburos totales	mg/l	Detectable en aguas abajo, pero no en aguas arriba o bien mayor a 0.5 mg/l de diferencia.																										
Duración del monitoreo	Durante la fase de construcción de los canales de contorno.																											
Frecuencia del Monitoreo	<p>Considerando que las precipitaciones en la zona se concentran principalmente entre los meses de mayo, junio y julio, y que las actividades constructivas se ejecutarán durante el periodo seco (de septiembre a mayo), se ha establecido una frecuencia anual para el monitoreo, programando la toma de muestras en el mes de mayo.</p> <p>En caso de que no se observe escurrimiento desde el canal hacia la quebrada receptora, o que el caudal disponible sea insuficiente para realizar la toma de muestras, la ausencia de datos será debidamente justificada mediante los siguientes medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros meteorológicos que acrediten la falta de precipitaciones locales. • Fotografías que evidencien la ausencia de flujo en los cauces y puntos de monitoreo. • Informe técnico elaborado y respaldado por personal competente. 																											
Método o procedimiento de medición	En la siguiente tabla se muestra el parámetro de monitoreo, la metodología de muestreo empleada y la metodología de análisis.																											



Parámetros de monitoreo y metodología de muestreo en fase constructiva			
Parámetro	Unidad	Metodología de Muestreo	Metodología de Análisis
Oxígeno disuelto	mg/l	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in situ mediante sonda portátil. SM 4500-O G
pH	-	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in situ mediante sonda portátil. SM 4500-H+ B/EPA 150.1
Temperatura	°C	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in situ mediante sonda portátil. SM 2550-B
Conductividad eléctrica	uS/cm	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in situ mediante sonda portátil. SM 2510 B/EPA 120.1
Turbidez	NTU	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in situ mediante turbidímetro portátil. SM 2130 B/EPA 180.1
Sólidos suspendidos totales	mg/l	Frasco polietileno 1000 ml. Evitar entrada de aire/espacio vacío. Refrigerar a < 7°C	SM 2540 D
Aceites y grasas	mg/l	Frasco de vidrio ámbar 1000 ml con tapa de teflón. Evitar entrada de aire/espacio vacío. Refrigerar a < 7°C.	EPA 1664A, NCh 2313/6. 2015
Hidrocarburos totales	mg/l	Frasco de vidrio ámbar 1000 ml con tapa de teflón. Evitar entrada de aire/espacio vacío. Refrigerar a < 7°C.	EPA 8015D, NCh2313/7. 2021

Fuente: Tabla 48 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Plazo y frecuencia de entrega de informe	<p>Plazo: Informe se entrega durante el mes siguiente de recibido el informe del laboratorio, correspondiendo la entrega anual a junio, considerando que los monitoreos se realizarán en mayo.</p> <p>Para acreditar el cumplimiento del plazo, el informe deberá incorporar como anexo el informe original del laboratorio, en el cual constará la fecha de envío o recepción de este.</p> <p>Frecuencia: Anual</p> <p>Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente</p>
--	---



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	(SMA)
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE

11.1.3 Seguimiento 3 Monitoreo y seguimiento de las Aguas Superficiales Fase de operación																								
Fase	Fase de operación																							
Componente Ambiental	Aguas superficiales																							
Impacto Ambiental	Contaminación de las aguas superficiales debido a la modificación en la concentración de sales por la deposición, evaporación y arrastre de eventos previos de baja escurrentía, en los canales de contorno BORM y BOSE																							
Medidas asociadas	Monitoreo en las quebradas asociadas a cada canal de contorno. Se establecen dos puntos de monitoreo en la quebrada Las Ánimas: uno ubicado aguas arriba como referencia de la calidad del agua antes de posible mezcla con el agua del canal, y uno ubicado aguas abajo de la descarga del canal para determinar posibles cambios en la calidad del agua tras posible mezcla con las aguas del canal																							
Ubicación puntos de control	<p>En la región donde se emplaza el Proyecto, los flujos superficiales de agua en los cauces están directamente relacionados con eventos de precipitación, los cuales ocurren de forma esporádica. Como consecuencia, es común que estos cauces permanezcan secos, sin presencia de agua durante gran parte del año.</p> <p>Sin embargo, en caso de registrarse escurrimientos superficiales, se evaluará la posible alteración de las condiciones naturales de la quebrada receptora. Para ello, se han definido dos puntos de monitoreo por cada canal: uno ubicado aguas arriba, con el fin de establecer una referencia sobre la calidad del agua antes de cualquier interacción con las aguas del canal; y otro situado aguas abajo de la descarga, con el objetivo de detectar posibles variaciones en la calidad del agua producto de una eventual mezcla.</p> <p>A continuación, se detalla la ubicación de los puntos de monitoreo:</p> <p style="text-align: center;">Ubicación de puntos de monitoreo</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Canal de Contorno</th> <th rowspan="2">Quebrada</th> <th rowspan="2">Punto de monitoreo</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM H19 S, WGS84</th> </tr> <tr> <th>Este (m)</th> <th>Norte (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">BOMR</td> <td rowspan="2">Quebrada Las Ánimas</td> <td>Aguas arriba</td> <td>371.881</td> <td>7.063.193</td> </tr> <tr> <td>Aguas abajo</td> <td>370.993</td> <td>7.064.172</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">BOSE</td> <td rowspan="2">Quebrada Guamanga</td> <td>Aguas arriba</td> <td>371.539</td> <td>7.056.313</td> </tr> <tr> <td>Aguas abajo</td> <td>370.173</td> <td>7.057.384</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 49 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Canal de Contorno	Quebrada	Punto de monitoreo	Coordenadas UTM H19 S, WGS84		Este (m)	Norte (m)	BOMR	Quebrada Las Ánimas	Aguas arriba	371.881	7.063.193	Aguas abajo	370.993	7.064.172	BOSE	Quebrada Guamanga	Aguas arriba	371.539	7.056.313	Aguas abajo	370.173	7.057.384
Canal de Contorno	Quebrada				Punto de monitoreo	Coordenadas UTM H19 S, WGS84																		
		Este (m)	Norte (m)																					
BOMR	Quebrada Las Ánimas	Aguas arriba	371.881	7.063.193																				
		Aguas abajo	370.993	7.064.172																				
BOSE	Quebrada Guamanga	Aguas arriba	371.539	7.056.313																				
		Aguas abajo	370.173	7.057.384																				
Parámetros para medir	<p>En la siguiente tabla se muestran los parámetros a monitorear durante la fase operativa:</p> <p style="text-align: center;">Parámetros de monitoreo fase operativa</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxígeno disuelto</td> <td>mg/l</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>uS/cm</td> </tr> <tr> <td>Turbidez</td> <td>NTU</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos totales</td> <td>mg/l</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 50 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Parámetro	Unidad	Oxígeno disuelto	mg/l	pH	-	Temperatura	°C	Conductividad eléctrica	uS/cm	Turbidez	NTU	Sólidos suspendidos totales	mg/l									
Parámetro	Unidad																							
Oxígeno disuelto	mg/l																							
pH	-																							
Temperatura	°C																							
Conductividad eléctrica	uS/cm																							
Turbidez	NTU																							
Sólidos suspendidos totales	mg/l																							
Límites permitidos/comprometidos	<p>Considerando que el área del Proyecto se encuentra en una zona de clima árido, los eventos de escurrimiento superficial son esporádicos e irregulares. Por lo tanto, se espera una alta variabilidad en los tiempos de tránsito, las condiciones de flujo y la magnitud del caudal en las subcuencas ubicadas aguas arriba del Proyecto, lo que dificulta establecer valores de línea base locales que sean representativos de todos los escenarios posibles.</p> <p>Asimismo, la falta de registros históricos suficientes en cuanto a frecuencia, volumen y calidad de estos eventos imposibilita definir un valor de referencia</p>																							



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>fijo para evaluar con precisión los posibles cambios en la calidad del agua.</p> <p>En este contexto, el análisis de potenciales alteraciones en la calidad del agua superficial asociadas a los canales se llevará a cabo mediante un enfoque dinámico, basado en la comparación directa de los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo. Se considerará una afectación significativa ante cualquier incremento abrupto en los parámetros evaluados entre ambos puntos, conforme a los umbrales definidos en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Diferencia considerada significativa</p> <table border="1" data-bbox="597 525 1468 1061"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidad</th> <th>Diferencia Significativa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxígeno disuelto</td> <td>mg/l</td> <td>Disminución > 30% respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> <td>Variación mayor a 1.5 unidades respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>°C</td> <td>Incremento mayor a + - 4°C respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>uS/cm</td> <td>Aumento > 30% respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Turbidez</td> <td>NTU</td> <td>Aumento mayor a 50 NTU respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos totales</td> <td>mg/l</td> <td>Aumento > 50% respecto a medición de aguas arriba.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 51 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Parámetro	Unidad	Diferencia Significativa	Oxígeno disuelto	mg/l	Disminución > 30% respecto a medición de aguas arriba.	pH	-	Variación mayor a 1.5 unidades respecto a medición de aguas arriba.	Temperatura	°C	Incremento mayor a + - 4°C respecto a medición de aguas arriba.	Conductividad eléctrica	uS/cm	Aumento > 30% respecto a medición de aguas arriba.	Turbidez	NTU	Aumento mayor a 50 NTU respecto a medición de aguas arriba.	Sólidos suspendidos totales	mg/l	Aumento > 50% respecto a medición de aguas arriba.
Parámetro	Unidad	Diferencia Significativa																				
Oxígeno disuelto	mg/l	Disminución > 30% respecto a medición de aguas arriba.																				
pH	-	Variación mayor a 1.5 unidades respecto a medición de aguas arriba.																				
Temperatura	°C	Incremento mayor a + - 4°C respecto a medición de aguas arriba.																				
Conductividad eléctrica	uS/cm	Aumento > 30% respecto a medición de aguas arriba.																				
Turbidez	NTU	Aumento mayor a 50 NTU respecto a medición de aguas arriba.																				
Sólidos suspendidos totales	mg/l	Aumento > 50% respecto a medición de aguas arriba.																				
Duración del monitoreo	Durante la fase de operación de los canales de contorno.																					
Frecuencia del Monitoreo	<p>Dado que las precipitaciones en la zona se concentran principalmente entre los meses de mayo, junio y julio, se ha establecido una frecuencia anual para el monitoreo, programando la realización de las mediciones en el mes de junio.</p> <p>En caso de que no se registre escurrimiento desde el canal hacia la quebrada receptora, o si el caudal disponible resulta insuficiente para efectuar la toma de muestras, la ausencia de datos será debidamente justificada mediante los siguientes medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros meteorológicos que acrediten la ausencia de precipitaciones en el área. • Fotografías que evidencien la falta de flujo en los cauces y en los puntos de monitoreo. • Informe técnico respaldado por personal competente. 																					
Método o procedimiento de medición	<p>En la siguiente tabla se muestra el parámetro de monitoreo, la metodología de muestreo empleada y la metodología de análisis.</p> <p style="text-align: center;">Parámetros de monitoreo y metodología de muestreo en fase operativa</p> <table border="1" data-bbox="597 1739 1468 2272"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidad</th> <th>Metodología de Muestreo</th> <th>Metodología de Análisis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxígeno disuelto</td> <td>mg/l</td> <td>Vaso muestreo o directamente del agua.</td> <td>Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 4500-O G</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> <td>Vaso muestreo o directamente del agua.</td> <td>Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 4500-H+ B/EPA 150.1</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>°C</td> <td>Vaso muestreo o directamente del agua.</td> <td>Análisis in-situ mediante sonda</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Unidad	Metodología de Muestreo	Metodología de Análisis	Oxígeno disuelto	mg/l	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 4500-O G	pH	-	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 4500-H+ B/EPA 150.1	Temperatura	°C	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda					
Parámetro	Unidad	Metodología de Muestreo	Metodología de Análisis																			
Oxígeno disuelto	mg/l	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 4500-O G																			
pH	-	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 4500-H+ B/EPA 150.1																			
Temperatura	°C	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda																			



				portátil. SM 2550-B
	Conductividad eléctrica	uS/cm	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in-situ mediante sonda portátil. SM 2510 B/EPA 120.1
	Turbidez	NTU	Vaso muestreo o directamente del agua.	Análisis in situ mediante turbidímetro portátil. SM 2130 B/EPA 180.1
	Sólidos suspendidos totales	mg/l	Frasco polietileno 1000 ml. Evitar entrada de aire/espacio vacío. Refrigerar a < 7°C	SM 2540 D
Fuente: Tabla 52 del Anexo Z de la Adenda Complementaria				
Plazo y frecuencia de entrega de informe	<p>Plazo: Informe se entrega durante el mes siguiente de recibido el informe del laboratorio, correspondiendo la entrega anual a julio, considerando que los monitoreos se realizarán en junio.</p> <p>Para acreditar el cumplimiento del plazo, el informe deberá incorporar como anexo el informe original del laboratorio, en el cual constará la fecha de envío o recepción de este.</p> <p>Frecuencia: Anual.</p> <p>Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)</p>			
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE			

11.1.4 Seguimiento 4 Monitoreo y seguimiento de calidad del aire																																																				
Fase	Fase de construcción, fase de operación y fase de cierre																																																			
Componente Ambiental	Aire																																																			
Impacto Ambiental	Emisiones de material particulado por tránsito en caminos																																																			
Medidas asociadas	Aplicación de supresor de polvo como bischofita o similar/humectación																																																			
Ubicación puntos de control	<p>En el Anexo B de la Adenda Complementaria se presenta un archivo KMZ para cada fase del Proyecto (construcción, operación y cierre). En color azul se muestran los caminos sujetos a aplicación de bischofita o producto similar (40 m de ancho) y en color rojo se muestran los tramos de caminos con alta pendiente, en los cuales se aplicará bischofita o producto similar en el lado de subida (20 m de ancho) y humectación con agua en el lado de bajada (20 m de ancho).</p> <p style="text-align: center;">Fase de construcción</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Medida</th> <th>Camino</th> <th>Longitud (km)</th> <th>Superficie (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="13">Bischofita o producto similar</td> <td>Ruta 21</td> <td>0,05</td> <td>1.915</td> </tr> <tr> <td>Ruta BC</td> <td>1,1</td> <td>45.606</td> </tr> <tr> <td>Ruta EG</td> <td>2,7</td> <td>109.243</td> </tr> <tr> <td>Ruta FI</td> <td>2,6</td> <td>102.293</td> </tr> <tr> <td>Ruta FJ</td> <td>1,6</td> <td>63.465</td> </tr> <tr> <td>Ruta KL</td> <td>0,7</td> <td>29.847</td> </tr> <tr> <td>Ruta M4</td> <td>4,0</td> <td>161.168</td> </tr> <tr> <td>Ruta NQ</td> <td>2,9</td> <td>115.328</td> </tr> <tr> <td>Ruta R3</td> <td>2,2</td> <td>89.589</td> </tr> <tr> <td>Ruta ST</td> <td>0,5</td> <td>19.443</td> </tr> <tr> <td>Ruta UV</td> <td>0,7</td> <td>28.043</td> </tr> <tr> <td>Ruta WX</td> <td>0,1</td> <td>4.695</td> </tr> <tr> <td>Ruta ZY</td> <td>0,01</td> <td>455</td> </tr> <tr> <td>Sub-total</td> <td></td> <td>19,3</td> <td>771.091</td> </tr> </tbody> </table>				Medida	Camino	Longitud (km)	Superficie (m ²)	Bischofita o producto similar	Ruta 21	0,05	1.915	Ruta BC	1,1	45.606	Ruta EG	2,7	109.243	Ruta FI	2,6	102.293	Ruta FJ	1,6	63.465	Ruta KL	0,7	29.847	Ruta M4	4,0	161.168	Ruta NQ	2,9	115.328	Ruta R3	2,2	89.589	Ruta ST	0,5	19.443	Ruta UV	0,7	28.043	Ruta WX	0,1	4.695	Ruta ZY	0,01	455	Sub-total		19,3	771.091
Medida	Camino	Longitud (km)	Superficie (m ²)																																																	
Bischofita o producto similar	Ruta 21	0,05	1.915																																																	
	Ruta BC	1,1	45.606																																																	
	Ruta EG	2,7	109.243																																																	
	Ruta FI	2,6	102.293																																																	
	Ruta FJ	1,6	63.465																																																	
	Ruta KL	0,7	29.847																																																	
	Ruta M4	4,0	161.168																																																	
	Ruta NQ	2,9	115.328																																																	
	Ruta R3	2,2	89.589																																																	
	Ruta ST	0,5	19.443																																																	
	Ruta UV	0,7	28.043																																																	
	Ruta WX	0,1	4.695																																																	
	Ruta ZY	0,01	455																																																	
Sub-total		19,3	771.091																																																	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Bischofita o producto similar en el lado de subida y humectación con agua en el lado de bajada	Ruta 4O	1,2	49.752
	Ruta AB	1,3	50.892
	Ruta DF	1,9	74.005
	Ruta GH	0,6	24.546
	Ruta JK	0,4	15.274
	Ruta LM	1,1	42.154
	Ruta PQ	0,9	34.455
	Ruta RN	0,4	15.760
Sub-total	7,7	306.839	
Total	26,9	1.077.931	

Fuente: Tabla 53 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

El Proyecto contempla el tránsito por caminos interiores no pavimentados dentro de la faena minera, cuya longitud total en la fase de construcción es de 26,95 km.

Estos caminos, con un ancho promedio de 40 metros, cuentan con la aplicación de bischofita como medida principal para controlar las emisiones de material particulado. Sin embargo, en los tramos de bajada con alta pendiente, se reemplaza por humectación mediante camiones aljibes, aplicada exclusivamente en la pista descendente de 20 metros de ancho.

En la etapa de construcción, la longitud de caminos donde se implementa solo humectación corresponde a 7,67 km.

En consecuencia, las superficies sujetas a medidas de control de emisiones son las siguientes:

Superficie de caminos sujetos a aplicación de bischofita y humectación

Fase	Superficie total (m ²)	Superficie bischofita (m ²)	Superficie humectación (m ²)
Construcción	1.077.931	924.511	153.420

Fuente: Tabla 54 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Fase de operación

Medida	Camino	Longitud (km)	Superficie (m ²)
Bischofita o producto similar	Ruta AB	1,0	38.484
	Ruta CD	1,4	57.679
	Ruta EF	0,7	29.715
	Ruta GZ	1,2	49.996
	Ruta HL	0,2	9.006
	Ruta IR	2,3	93.874
	Ruta JK	1,0	39.792
	Ruta LM	0,1	3.152
	Ruta LP	2,3	90.210
	Ruta LQ	5,0	199.671
	Ruta ON	0,1	3.971
	Ruta RS	1,7	68.972
	Ruta RX	2,8	113.631
	Ruta SV	4,1	164.132
	Ruta SW	1,2	48.857
Ruta UT	0,5	18.134	
Sub-total	25,7	1.029.277	
Bischofita o producto similar en el lado de subida y humectación con agua en el lado de bajada	Ruta 1A	1,6	63.056
	Ruta BC	0,6	25.860
	Ruta DE	0,4	15.443
	Ruta FI	1,1	42.013
	Ruta XY	1,3	50.788
	Ruta Z2	1,2	46.058
	Sub-total	6,1	243.219



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Total	31,8	1.272.497
--------------	-------------	------------------

Fuente: Tabla 55 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Durante la fase de operación, el Proyecto contempla el tránsito por caminos no pavimentados al interior de la faena minera, con una longitud total de 31,82 km.

Estos caminos, con un ancho promedio de 40 metros, son tratados con bischofita para mitigar las emisiones de material particulado. En los tramos de bajada con alta pendiente, esta medida es reemplazada por humectación mediante camiones aljibes, aplicada en la pista descendente de 20 metros de ancho.

En esta etapa, la longitud de caminos en los que se aplica exclusivamente humectación corresponde a 6,08 km.

En consecuencia, las superficies sujetas a medidas de abatimiento son las siguientes:

Superficie de caminos sujetos a aplicación de bischofita y humectación – Fase de operación.

Fase	Superficie total (m ²)	Superficie bischofita (m ²)	Superficie humectación (m ²)
Operación	1.272.612	1.151.002	121.610

Fuente: Tabla 56 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

Para la fase de cierre:

Detalle de los caminos que serán estabilizados y humectados durante la fase de cierre

Medida	Camino	Longitud (km)	Superficie (m ²)
Bischofita o producto similar	Ruta ED	0,5	18.713
	Ruta GB	4,0	161.099
	Ruta HF	0,3	11.731
	Ruta IL	2,2	89.589
	Ruta KJ	0,5	19.443
	Ruta PN	0,1	4.695
	Ruta QO	0,7	28.043
	Ruta SR	0,01	455
	Ruta TM	0,05	1.915
	Sub-total	8,4	335.684
Bischofita o producto similar en el lado de subida y humectación con agua en el lado de bajada	Ruta BC	1,2	49.752
	Ruta FG	0,5	21.821
	Ruta IA	0,4	15.760
	Sub-total	2,2	87.334
Total		10,6	423.018

Fuente: Tabla 57 del Anexo Z de la Adenda Complementaria

En la fase de cierre, el Proyecto contempla tránsito por caminos no pavimentados dentro de la faena minera, con una extensión total de 10,58 km. Estos caminos tienen un ancho promedio de 40 metros y son tratados con bischofita para controlar las emisiones de material particulado. En los tramos de bajada con alta pendiente, se utiliza en su lugar humectación mediante camiones aljibes, aplicada sobre la pista de descenso de 20 metros de ancho. Durante esta etapa, la longitud de caminos donde se aplica exclusivamente humectación corresponde a 2,18 km.

Así, las superficies que requieren la implementación de medidas de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	<p>abatimiento son las siguientes:</p> <p>Superficie de caminos sujetos a aplicación de bischofita y humectación – Fase de cierre.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fase</th> <th>Superficie total (m²)</th> <th>Superficie bischofita (m²)</th> <th>Superficie humectación (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cierre</td> <td>423.018</td> <td>379.351</td> <td>43.667</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Tabla 58 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Fase	Superficie total (m ²)	Superficie bischofita (m ²)	Superficie humectación (m ²)	Cierre	423.018	379.351	43.667
Fase	Superficie total (m ²)	Superficie bischofita (m ²)	Superficie humectación (m ²)						
Cierre	423.018	379.351	43.667						
Parámetros para medir	Monitoreo a las concentraciones de MP10								
Límites permitidos/comprometidos	<p>Para el uso de bischofita en caminos interiores no pavimentados, se considera una eficiencia de abatimiento de emisiones de material particulado del 85%. En el caso de los sectores donde no se aplica este producto –específicamente en los tramos de bajada con alta pendiente, sobre un ancho de 20 metros– se utiliza humectación mediante camiones aljibes, con una eficiencia estimada de al menos 50%. Cabe señalar que en el lado de subida de estos tramos se continúa aplicando bischofita o un producto de características similares. Esta medida de control se implementa únicamente en aquellas rampas de bajada que estén operativamente activas, ya que las que no presentan tránsito vehicular no requieren ser sometidas a humectación.</p> <p>No obstante, de acuerdo con lo establecido en el Ord. N°03693 de fecha 12 de junio de 2025, de la Subsecretaría de Medio Ambiente, el Titular deberá alcanzar una eficiencia promedio no inferior al 85 % en el abatimiento y control de las emisiones atmosféricas en la totalidad de los caminos del proyecto, privilegiando el uso de bischofita. Asimismo, será necesario aumentar la dosis de aplicación semanal de bischofita con el fin de alcanzar y mantener un valor acumulado anual equivalente al mínimo recomendado por el MOP (3 kg/m²), para lograr la eficiencia deseada.</p> <p>Lo anterior, se deberá hacer presente en el presente Plan de Seguimiento.</p>								
Duración del monitoreo	Durante la fase de construcción, operación y cierre								
Frecuencia del Monitoreo	Registros mensuales de las mediciones con equipo tipo Dustmate (o similar), indicando las mantenciones periódicas realizadas con este monitor								
Método o procedimiento de medición	Mediciones con equipo tipo Dustmate (o similar)								
Plazo y frecuencia de entrega de informe	<p><u>Plazo:</u> El informe técnico correspondiente a cada fase (construcción, operación y cierre) deberá ser entregado dentro de los primeros 30 días siguientes a la finalización de la respectiva fase del proyecto.</p> <p><u>Frecuencia:</u> Envió de un informe al finalizar la fase de construcción, operación y cierre</p> <p>Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web</p>								
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE								

11.1.5 Seguimiento 5 Monitoreo y seguimiento del relleno sanitario	
Fase	Operación
Componente Ambiental	Calidad de las aguas subterráneas
Impacto Ambiental	Afectación a cursos de agua subterráneos.
Medidas asociadas	<p>Respecto a la afectación de cursos de agua superficiales o subterráneos, si bien el sitio del relleno sanitario no afecta cursos de agua tanto superficiales como subterráneos debido a las dimensiones de la obra., la Operación de Mantoverde, desde el año 1997 lleva a cabo un monitoreo de la calidad del agua del acuífero de la Quebrada de Guamanga, con el propósito de evaluar potenciales impactos de la Operación minera. Los resultados indican tendencias constantes de los parámetros fisicoquímicos de las aguas de los pozos analizados.</p> <p>Se inspeccionará diariamente la aplicación de la cobertura para los residuos</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

	depositados en el relleno sanitario. Se utilizará material fino como material de cobertura, con la finalidad de evitar la emanación de malos olores y la presencia de aves en el sector.																												
Ubicación puntos de control	<p>Las coordenadas de los pozos de monitoreo se presentan en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Coordenadas UTM pozos de monitoreo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th rowspan="2">Vértice</th> <th colspan="2">Coordenadas</th> </tr> <tr> <th>Norte</th> <th>Este</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aguas Arriba</td> <td>PM-01</td> <td>7.059.910</td> <td>367.513</td> </tr> <tr> <td>Aguas Abajo</td> <td>SM-01</td> <td>7.060.136</td> <td>367.315</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 15 del Anexo J de la Adenda Complementaria</p>	Descripción	Vértice	Coordenadas		Norte	Este	Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513	Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315														
Descripción	Vértice			Coordenadas																									
		Norte	Este																										
Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513																										
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315																										
Parámetros para medir	<p>Para monitorear la calidad de las aguas, se consideran los siguientes parámetros:</p> <p style="text-align: center;">Parámetros fisicoquímicos a monitorear</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conductividad Hidráulica</td> <td>Magnesio</td> </tr> <tr> <td>Cloruro</td> <td>Nitrógeno Amoniacal</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad (color)</td> <td>nitrógeno Kjeldahal</td> </tr> <tr> <td>DBO5</td> <td>Sulfatos</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>Alcalinidad Total (CaCo3)</td> </tr> <tr> <td>Solidos Suspendidos Totales</td> <td>Sodio</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 59 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p> <p>Por otro lado, se consideran parámetros para monitorear el estado y continuidad de la cobertura diaria; estabilidad de la masa (desniveles, asentamientos).</p>	Parámetros		Conductividad Hidráulica	Magnesio	Cloruro	Nitrógeno Amoniacal	Turbiedad (color)	nitrógeno Kjeldahal	DBO5	Sulfatos	DQO	Alcalinidad Total (CaCo3)	Solidos Suspendidos Totales	Sodio	Hierro													
Parámetros																													
Conductividad Hidráulica	Magnesio																												
Cloruro	Nitrógeno Amoniacal																												
Turbiedad (color)	nitrógeno Kjeldahal																												
DBO5	Sulfatos																												
DQO	Alcalinidad Total (CaCo3)																												
Solidos Suspendidos Totales	Sodio																												
Hierro																													
Límites permitidos/comprometidos	La cobertura final y los sistemas de control deben mantenerse operativos y sin deterioro, conforme a los estándares del DS N°189/2008																												
Duración del monitoreo	Durante la fase de operación del Proyecto.																												
Frecuencia del Monitoreo	La frecuencia del monitoreo de calidad de aguas será de máximo cada 6 meses o de acuerdo con el plan de monitoreo de Operación Mantoverde. Adicionalmente, el Titular se compromete a realizar un muestreo previo a la tramitación del permiso de funcionamiento del relleno sanitario, una vez construido el pozo de monitoreo de aguas arriba, para establecer la condición basal de la calidad de aguas subterráneas. Lo anterior, se realizará en caso de que se evidencie agua al interior de los pozos de monitoreo. Respecto al monitoreo de la cobertura de residuos y estabilidad de masa de residuos, se inspeccionarán con frecuencia diaria.																												
Método o procedimiento de medición	<p>El muestreo de aguas subterráneas se realizará mediante una ETFA ajustándose a las exigencias de la SMA. La metodología para el análisis de parámetros fisicoquímicos, análisis de laboratorio y la medición de niveles se presentan en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Metodología para el análisis de parámetros</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alcalinidad Total</td> <td>Método 2320</td> </tr> <tr> <td>Cloruro</td> <td>SM 4500 Cl B</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>Medidor Multiparámetro</td> </tr> <tr> <td>Demanda biológica de oxígeno</td> <td>Método 5210 B</td> </tr> <tr> <td>Demanda química de Oxígeno</td> <td>Método 5220 D</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Manganeso</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno Total Kjeldahl</td> <td>SM 4500-Norg B</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Sodio porcentual</td> <td>NCH1333. Of 87 Punto 3.8</td> </tr> <tr> <td>Solidos suspendidos totales</td> <td>2540</td> </tr> <tr> <td>Sulfato</td> <td>SM 4010 B</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad</td> <td>SM 2130</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 60 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Parámetro	Método	Alcalinidad Total	Método 2320	Cloruro	SM 4500 Cl B	Conductividad eléctrica	Medidor Multiparámetro	Demanda biológica de oxígeno	Método 5210 B	Demanda química de Oxígeno	Método 5220 D	Hierro	SM 3111 /3120	Manganeso	SM 3111 /3120	Nitrógeno Total Kjeldahl	SM 4500-Norg B	Sodio	SM 3111 / 3120	Sodio porcentual	NCH1333. Of 87 Punto 3.8	Solidos suspendidos totales	2540	Sulfato	SM 4010 B	Turbiedad	SM 2130
Parámetro	Método																												
Alcalinidad Total	Método 2320																												
Cloruro	SM 4500 Cl B																												
Conductividad eléctrica	Medidor Multiparámetro																												
Demanda biológica de oxígeno	Método 5210 B																												
Demanda química de Oxígeno	Método 5220 D																												
Hierro	SM 3111 /3120																												
Manganeso	SM 3111 /3120																												
Nitrógeno Total Kjeldahl	SM 4500-Norg B																												
Sodio	SM 3111 / 3120																												
Sodio porcentual	NCH1333. Of 87 Punto 3.8																												
Solidos suspendidos totales	2540																												
Sulfato	SM 4010 B																												
Turbiedad	SM 2130																												
Plazo y frecuencia de	Plazo: Durante la fase de operación del Proyecto.																												



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

entrega de informe	<u>Frecuencia:</u> Informes Semestral Organismo destinatario de informes: Ministerio de Salud (MINSAL)
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE

11.1.6 Seguimiento 6 Monitoreo y seguimiento del relleno sanitario																	
Fase	Fase de Cierre y Post Cierre																
Componente Ambiental	Calidad de las aguas subterráneas y mantención integral de la cobertura final																
Impacto Ambiental	Infiltraciones, subsidencias o escurrimientos superficiales																
Medidas asociadas	<p>La cobertura final del relleno será dispuesta de forma tal que permita su estabilidad y evite la percolación a la celda sanitaria, evitando la formación de acumulaciones de agua durante eventos de precipitación.</p> <p>No se prevén medidas adicionales para mantener la integridad de la cobertura final, dada la nula presencia de precipitaciones. No obstante, durante los dos primeros años se revisará la pendiente, procediendo a rellenar y nivelar el terreno en caso de producirse subsidencias.</p> <p>Respecto a la afectación de cursos de agua subterráneos, si bien el sitio del relleno sanitario no afecta cursos de agua tanto superficiales como subterráneos debido a las dimensiones de la obra., la Operación de Mantoverde, desde el año 1997 lleva a cabo un monitoreo de la calidad del agua del acuífero de la Quebrada de Guamanga, con el propósito de evaluar potenciales impactos de la Operación minera. Los resultados indican tendencias constantes de los parámetros fisicoquímicos de las aguas de los pozos analizados.</p>																
Ubicación puntos de control	<p>Las coordenadas de los pozos de monitoreo se presentan en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Coordenadas UTM pozos de monitoreo</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th rowspan="2">Vértice</th> <th colspan="2">Coordenadas</th> </tr> <tr> <th>Norte</th> <th>Este</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aguas Arriba</td> <td>PM-01</td> <td>7.059.910</td> <td>367.513</td> </tr> <tr> <td>Aguas Abajo</td> <td>SM-01</td> <td>7.060.136</td> <td>367.315</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 60 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Descripción	Vértice	Coordenadas		Norte	Este	Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513	Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315		
Descripción	Vértice			Coordenadas													
		Norte	Este														
Aguas Arriba	PM-01	7.059.910	367.513														
Aguas Abajo	SM-01	7.060.136	367.315														
Parámetros para medir	<p>Para monitorear la calidad de las aguas, se consideran los siguientes parámetros:</p> <p style="text-align: center;">Parámetros fisicoquímicos a monitorear</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conductividad Hidráulica</td> <td>Magnesio</td> </tr> <tr> <td>Cloruro</td> <td>Nitrógeno Amoniaco</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad (color)</td> <td>Nitrogeno Kjeldahal</td> </tr> <tr> <td>DBO5</td> <td>Sulfatos</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>Alcalinidad Total (CaCo3)</td> </tr> <tr> <td>Solidos Suspendidos Totales</td> <td>Sodio</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 61 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p> <p>Por otro lado, se consideran parámetros para monitorear el estado y continuidad de la cobertura diaria; estabilidad de la masa (desniveles, asentamientos).</p>	Parámetros		Conductividad Hidráulica	Magnesio	Cloruro	Nitrógeno Amoniaco	Turbiedad (color)	Nitrogeno Kjeldahal	DBO5	Sulfatos	DQO	Alcalinidad Total (CaCo3)	Solidos Suspendidos Totales	Sodio	Hierro	
Parámetros																	
Conductividad Hidráulica	Magnesio																
Cloruro	Nitrógeno Amoniaco																
Turbiedad (color)	Nitrogeno Kjeldahal																
DBO5	Sulfatos																
DQO	Alcalinidad Total (CaCo3)																
Solidos Suspendidos Totales	Sodio																
Hierro																	
Límites permitidos/comprometidos	La cobertura final y los sistemas de control deben mantenerse operativos y sin deterioro, conforme a los estándares del DS N°189/2008																
Duración del monitoreo	Durante 2 años iniciando la fase de cierre y luego será un monitoreo periódico																
Frecuencia del Monitoreo	<p>Frecuencia: La frecuencia del monitoreo de calidad de aguas será de máximo cada 6 meses o de acuerdo con el plan de monitoreo de Operación Mantoverde, presente en el Capítulo 7, del PAS 141.</p> <p>Respecto al monitoreo de la cobertura de residuos y estabilidad de masa de residuos, se inspeccionarán con frecuencia diaria.</p>																



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Método o procedimiento de medición	<p>El muestreo de aguas subterráneas se realizará mediante una ETFA ajustándose a las exigencias de la SMA. La metodología para el análisis de parámetros fisicoquímicos, análisis de laboratorio y la medición de niveles se presentan en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Metodología para el análisis de parámetros</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alcalinidad Total</td> <td>Método 2320</td> </tr> <tr> <td>Cloruro</td> <td>SM 4500 Cl B</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>Medidor Multiparámetro</td> </tr> <tr> <td>Demanda biológica de oxígeno</td> <td>Método 5210 B</td> </tr> <tr> <td>Demanda química de Oxígeno</td> <td>Método 5220 D</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Manganeso</td> <td>SM 3111 /3120</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno Total Kjeldahl</td> <td>SM 4500-Norg B</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>SM 3111 / 3120</td> </tr> <tr> <td>Sodio porcentual</td> <td>NCH1333. Of 87 Punto 3.8</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos totales</td> <td>2540</td> </tr> <tr> <td>Sulfato</td> <td>SM 4010 B</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad</td> <td>SM 2130</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Tabla 62 del Anexo Z de la Adenda Complementaria</p>	Parámetro	Método	Alcalinidad Total	Método 2320	Cloruro	SM 4500 Cl B	Conductividad eléctrica	Medidor Multiparámetro	Demanda biológica de oxígeno	Método 5210 B	Demanda química de Oxígeno	Método 5220 D	Hierro	SM 3111 /3120	Manganeso	SM 3111 /3120	Nitrógeno Total Kjeldahl	SM 4500-Norg B	Sodio	SM 3111 / 3120	Sodio porcentual	NCH1333. Of 87 Punto 3.8	Sólidos suspendidos totales	2540	Sulfato	SM 4010 B	Turbiedad	SM 2130
Parámetro	Método																												
Alcalinidad Total	Método 2320																												
Cloruro	SM 4500 Cl B																												
Conductividad eléctrica	Medidor Multiparámetro																												
Demanda biológica de oxígeno	Método 5210 B																												
Demanda química de Oxígeno	Método 5220 D																												
Hierro	SM 3111 /3120																												
Manganeso	SM 3111 /3120																												
Nitrógeno Total Kjeldahl	SM 4500-Norg B																												
Sodio	SM 3111 / 3120																												
Sodio porcentual	NCH1333. Of 87 Punto 3.8																												
Sólidos suspendidos totales	2540																												
Sulfato	SM 4010 B																												
Turbiedad	SM 2130																												
Plazo y frecuencia de entrega de informe	<p>Plazo: El informe técnico correspondiente a la fase de cierre y post cierre deberá ser entregado dentro de los primeros 30 días siguientes a la finalización de la respectiva fase.</p> <p>Frecuencia: Informes de manera anual</p> <p>Organismo destinatario de informes: Ministerio de Salud (MINSAL)</p>																												
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE																												

11.1.7 Seguimiento 7 Monitoreo y seguimiento de rescate y relocalización de <i>Eriosyce rodentiophila</i>	
Fase	Fase de construcción y fase de operación
Componente Ambiental	Flora
Impacto Ambiental	Perdida de <i>Eriosyce rodentiophila</i>
Medidas asociadas	Rescate y relocalización de <i>Eriosyce rodentiophila</i> ; revegetación complementaria con individuos de vivero autorizado y reposición de ejemplares no sobrevivientes
Ubicación puntos de control	Área de ampliación del botadero de estériles Mantoruso y otras zonas de intervención del proyecto con presencia de la especie, incluyendo sectores definidos en los tracks microruteo 2 y 20. Sitio de relocalización: Sitio Prioritario Quebrada Guamanga.
Parámetros para medir	Supervivencia, mortalidad, necesidad de replantes, enraizamiento, estado fitosanitario, vigor, fenología, estado general del sitio de relocalización, medidas correctivas aplicadas, número de individuos adicionales plantados y porcentaje de cumplimiento del 100% de relocalización
Límites permitidos/comprometidos	<ul style="list-style-type: none"> - Trasplante del 100% de los individuos detectados en terreno - Revegetación adicional de al menos 73 ejemplares - Tasa de supervivencia del 100% al término del seguimiento - Reposición obligatoria de individuos no sobrevivientes
Duración del monitoreo	5 años desde el momento del trasplante. El seguimiento será semestral durante los primeros 3 años y anual los últimos 2 años, o hasta alcanzar el 100% de supervivencia.
Frecuencia del Monitoreo	Semestral durante los primeros 3 años desde el trasplante y anual los siguientes 2 años
Método o procedimiento de medición	Evaluación individual georreferenciada de cada ejemplar relocalizado. Registro de parámetros biofísicos y fitosanitarios. Registro fotográfico. Monitoreo de placas identificatorias. Verificación en terreno del estado de los sitios de relocalización. Registro de reposiciones. Trazabilidad de material vegetal proveniente de vivero o germoplasma.
Plazo y frecuencia de	Plazo: 5 años desde el momento del trasplante



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

entrega de informe	<u>Frecuencia:</u> Informes semestrales durante los primeros 3 años y anuales los siguientes 2 años. Envío de los informes a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Gobierno Regional de Atacama. Se deberá mantener registro interno disponible para fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8 del ICE

11.2 Monitoreos Participativos

El Titular no considera monitoreos participativos para el Proyecto.

12. Que, se ha podido establecer que el Proyecto no genera o presenta los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 85 del Reglamento del SEIA, en base al contenido de las actas de las reuniones realizadas con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas localizados en el área en que se desarrollará el Proyecto.

13. Que, durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis 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.

13.1 Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Todas las observaciones ciudadanas recibidas cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300 y en los artículos 83 y 95 del Reglamento del SEIA.

13.2 Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300 y en los artículos 83 y 95 del Reglamento del SEIA, se encuentran contenidas en el Anexo adjunto a este documento, denominado "Anexo Consideración de Observaciones Ciudadanas".

14. Que, el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimiento de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente. De igual forma, y a objeto de conformar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), el Registro Público de Resoluciones de Calificación Ambiental y registrar los domicilios de los sujetos sometidos a su fiscalización en conformidad con la ley, el Titular deberá remitir en tiempo y forma toda aquella información que sea requerida por la Superintendencia del Medio Ambiente a través de las Resoluciones Exentas que al respecto ésta dicte.

15. Que, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de obras, a que se refiere el Considerando 4.1 de la presente Resolución.

16. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las fases del Proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo.

17. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente, de oficio o a petición de parte o de algún organismo sectorial, podrá aprobar, modificar o complementar el contenido del plan de seguimiento de las variables ambientales y, en general, cualquier otro mecanismo establecido en la respectiva resolución de calificación ambiental que tenga dicho objeto, con el fin de asegurar, en el transcurso del tiempo, que el seguimiento de las variables ambientales cumpla con su objetivo de forma eficiente y eficaz



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

18. Que, para que el proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” pueda ejecutarse, deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

19. Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Dirección Ejecutiva del SEA y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la DIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.

20. Que, el Titular del Proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Dirección Ejecutiva del SEA la ocurrencia de cambios de titularidad, representante legal, domicilio y correo electrónico, de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 162 y artículo 163, ambos del Reglamento del SEIA.

21. Que, se hace presente al Titular que cualquier modificación al Proyecto que constituya un cambio de consideración, en los términos definidos en el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA, deberá someterse al SEIA.

22. Que, todas las medidas, condiciones, exigencias y disposiciones establecidas en la presente Resolución son de responsabilidad del Titular, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

RESUELVO:

1°. Calificar favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones”, de Mantoverde S.A.

2°. Certificar que el proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.

3°. Certificar que el proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 136, 137, 138, 141, 155, 156, 160 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4°. Certificar que el proyecto “Modificación y Optimización de faena minera Mantoverde, en comuna de Chañaral, y transporte de concentrados a puertos de zona de Mejillones” no genera los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

5°. Definir como gestión, acto o faena mínima del Proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el considerando 4.1 del presente acto.

6°. Hacer presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 20 y 30 bis de la Ley N°19.300, ante la Directora Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

Notifíquese y Archívese



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Valentina Alejandra Durán Medina
Director Ejecutivo
Servicio de Evaluación Ambiental

APS/TSN/MCM/NYV/MGL/VCBH

Distribución:

Oscar Roberto Flores Lemaire <oscar.flores@capstonecopper.com>
Superintendencia del Medio Ambiente <contactorca@sma.gob.cl>
CONAF, Región de Antofagasta <anita.huichaman@conaf.cl>
DGA, Región de Antofagasta <arturo.beltran@mop.gov.cl>
Dirección de Obras Portuarias, Región de Antofagasta <alejandrina.canihuante@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región de Antofagasta <ximena.saavedra@mop.gov.cl>
DOH, Región de Antofagasta <gabriela.carrasco@mop.gov.cl>
Gobernación Marítima de Antofagasta <rmoraga@directemar.cl>
Gobierno Regional, Región de Antofagasta <rdiaz@goreantofagasta.cl>
Ilustre Municipalidad de Antofagasta <jonathan.velasquezr@imantof.cl>
Ilustre Municipalidad de Mejillones <mcarvajal@mejillones.cl>
Ilustre Municipalidad de Taltal <ghidalgo@munitel.cl>
Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta <amadrid@conadi.gov.cl, emunoz@conadi.gov.cl, krielme@conadi.gov.cl>
SAG, Región de Antofagasta <cristian.poblete@sag.gob.cl, marielly.lopez@sag.gob.cl, carolina.elizalde@sag.gob.cl>
SEC, Región de Antofagasta <jpoblete@sec.cl>
SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta <karina.araya@minagri.gob.cl>
SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta <psilva@mbienes.cl>
SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de Antofagasta <mzamorano@desarrollosocial.cl>
SEREMI de Energía, Región de Antofagasta <dpino@minenergia.cl>
SEREMI de Minería, Región de Antofagasta <mbarramuno@minmineria.cl>
SEREMI de Salud, Región de Antofagasta <alberto.godoy@redsalud.gob.cl>
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta <eviveros@mtt.gob.cl>
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta <mmendez@minvu.cl>
SEREMI Medio Ambiente, Región de Antofagasta <griveros@mma.gob.cl>
SEREMI MOP, Región de Antofagasta <pedro.barrios@mop.gov.cl>
SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta <yerko.diaz@sernageomin.cl, sea@sernageomin.cl>
Servicio Nacional Turismo, Región de Antofagasta <msoriano@sernatur.cl>
CONADI, Región de Atacama <emunoz@conadi.gov.cl, krielme@conadi.gov.cl>
CONAF, Región de Atacama <sandra.morales@conaf.cl>
DGA, Región de Atacama <rodrigo.saez@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región de Atacama <jorge.gutierrez@gmail.com>
Dirección Obras Portuarias, Región de Atacama <john.obrien.g@mop.gov.cl>
DOH, Región de Atacama <luis.verdugo@mop.gov.cl>
Gobierno Regional, Región de Atacama <mvargasc@goreatacama.cl>
Ilustre Municipalidad de Chañaral <margarita.flores@munichanaral.cl>
Ilustre Municipalidad de Diego de Almagro <hgutierrez@imda.cl>
SAG, Región de Atacama <carla.montiel@sag.gob.cl>
SEC, Región de Atacama <ezarricuenta@sec.cl, ilillo@sec.cl>
SEREMI de Agricultura, Región de Atacama <cristian.cortes@minagri.gob.cl>
SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Atacama <cguaita@mbienes.cl>
SEREMI de Desarrollo Social Y Familia Región de Atacama <vrivera@desarrollosocial.gob.cl>
SEREMI de Energía, Región de Atacama <yvalenzuela@minenergia.cl>
SEREMI de Minería, Región de Atacama <jpena@minmineria.cl>
SEREMI de Salud, Región de Atacama <luciano.sanchez@redsalud.gob.cl>
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Atacama <corrego@mtt.gob.cl>
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Atacama <jguaita@minvu.cl>
SEREMI Medio Ambiente, Región de Atacama <npenroz@mma.gob.cl>
SEREMI MOP, Región de Atacama <mauricio.guaita@mop.gov.cl>
SERNAGEOMIN, Región de Atacama <crisopher.toro@sernageomin.cl, sea@sernageomin.cl>
Servicio Nacional Turismo, Región de Atacama <amartin@sernatur.cl>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2165725325>

Dirección General de Obras Públicas <Paulina.jaque@mop.gov.cl>
Consejo de Monumentos Nacionales <mbecerra@monumentos.gob.cl>
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena <lpenchuleo@conadi.gov.cl, emunoz@conadi.gov.cl>
Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva <bernardo.martinez@conaf.cl>
Dirección de Obras Hidráulicas <silvio.rivera@mop.gov.cl>
Dirección de Obras Portuarias <juan.rusque@moptt.gov.cl>
Dirección General de Aeronáutica Civil <director@dgac.gob.cl, registratura@dgac.gob.cl>
Dirección General de Aguas <diego.sanmiguel@mop.gov.cl>
Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante <dirinmar@dgtm.cl>
Dirección Nacional de Límites y Fronteras del Estado <cdettleff@minrel.gob.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 <ccandia@mbienes.cl>
Ministerio de Vivienda y Urbanismo <vicenteburgossalas@gmail.com>
Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional <mario.ahumada@sag.gob.cl>
Servicio Nacional de Geología y Minería <luis.briceno@sernageomin.cl, sea@sernageomin.cl>
Servicio Nacional Turismo <cbenitez@sernatur.cl>
Subsecretaría de Agricultura <ignacia.fernandez@minagri.gob.cl>
Subsecretaría de Energía <>
Subsecretaría del Medio Ambiente <maximilianoproau@gmail.com>
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura <csilva@subpesca.cl, cristianac@subpesca.cl, rhager@subpesca.cl>
Subsecretaría de Salud Pública, Ministerio de Salud <camila.silva@minsal.cl>
Subsecretaría de Servicios Sociales,
Ministerio de Desarrollo Social y Familia. <francisca.gallegos@desarrollosocial.cl>
Superintendencia de Electricidad y Combustibles <ladiaz@sec.cl>
Superintendencia de Servicios Sanitarios <vvergara@siss.gob.cl>
Unidad Ambiental del Ministerio de Minería <mvasquez@minmineria.cl>

CC:

Oficial de Partes de la Región <aramos@sea.gob.cl>