DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDOS

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR 5

1.2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO 5

1.2.1 Descripción breve del Proyecto 5

1.2.2 Objetivo del Proyecto 6

1.2.3 Tipología del Proyecto 7

1.2.4 Modificación de un proyecto o actividad 9

1.2.5 Monto estimado de la Inversión 13

1.2.6 Vida Útil 13

1.2.7 Desarrollo de Proyectos o actividades por etapas 13

1.2.8 Localización del Área del Proyecto 13

1.2.9 Relación de la localización del Proyecto y los instrumentos de planificación territorial vigentes 15

1.2.10 Superficie total que comprenderá el Proyecto 15

1.2.11 Caminos de accesos al área del Proyecto 16

1.2.12 Justificación de su Localización. 16

1.2.13 Establecimiento del inicio de ejecución de Proyecto. 16

1.2.14 Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal. 16

1.2.15 Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente..... 16
1.2.16 Información de negociaciones..... 17
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO..... 17
1.3.1 Descripción de la situación sin Proyecto..... 17
1.3.2 Descripción de la situación "con Proyecto" 22
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO..... 25
1.4.1 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto .. 25
1.4.2 Fecha estimada de inicio y término de la fase de construcción. 26
1.4.3 Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción. 26
1.4.4 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la construcción del Proyecto. 27
1.4.5 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar. 29
1.4.6 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de construcción..... 29
1.4.7 Cantidad y manejo de productos químicos y otras sustancias en la construcción 33
1.5 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN 33
1.5.1 Principales partes, obras y acciones de la fase de operación del Proyecto .. 33
1.5.2 Ejecución de tronaduras 37
1.5.3 Fecha estimada de inicio y término de la fase de operación. 47
1.5.4 Cronograma de la fase de operación. 47
1.5.5 Mano de obra para la fase de operación. 47
1.5.6 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la operación del Proyecto. 47
1.5.7 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar para la fase de operación 50
1.5.8 Cantidad y manejo de insumos, productos químicos y otras sustancias. 50
1.5.9 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de operación del Proyecto 52
1.6 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE 57
1.7 PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS 57

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-1: Modificaciones a la RCA025/2011 10

Tabla 1-2: Coordenadas centrales de las obras accesorias del Proyecto (DATUM WGS 84) 13

Tabla 1-3: Localización y superficie de las principales obras del Proyecto 16

Tabla 1-4: Flota de equipos situación actual (sin Proyecto) 22

Tabla 1-5: Sectores en instalación de faenas 25

Tabla 1-6: Cronograma general de la fase de construcción 26

Tabla 1-7: Maquinaria y equipamiento principal a utilizar durante la fase de construcción del Proyecto 28

Tabla 1-8: Flujos viales durante la construcción 29

Tabla 1-9: Estimación de generación de emisiones atmosféricas de la construcción del Proyecto. 30

Tabla 1-10: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos durante la construcción 32

Tabla 1-11: Estimación de generación de principales residuos sólidos peligrosos durante la construcción 32

Tabla 1-12: Estimación de características de malla de perforación estándar (valores estimados que pueden variar una vez se realicen las programaciones caso a caso) 40

Tabla 1-13: Cronograma de la fase de operación del Proyecto 47

Tabla 1-14: Flujos de transporte de la etapa de operación 49

Tabla 1-15: Maquinaria para la operación 50

Tabla 1-16: Insumos para la operación del Proyecto. 50

Tabla 1-17: Estimación de emisiones atmosféricas de la etapa de operación del Proyecto. 53

Tabla 1-18: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos del Proyecto. 54

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Localización del Proyecto. Fuente: Google Earth 14

Figura 1-2: Ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo). 14

Figura 1-3: Detalle de ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo). 15

Figura 1-4: Sectores de avance de rajo de Mina Invierno (RCA 025/2011) 34

Figura 1-5: Perfil de la pared norte (sector A de Mina Invierno) 34

Figura 1-6: Perfil de la pared este (sector B de Mina Invierno) 35

Figura 1-7: Perfil de la pared noroeste (sector C de Mina Invierno) 35

Figura 1-8: Antecedentes geológicos del área del Proyecto 37

Figura 1-9: perfil de tronaduras 41

Figura 1-10: Esquema de carga de pozos 42

Figura 1-11: Diagrama de disparo esquemático 43

Figura 1-12: Diseño esquemático aproximado del carguío de explosivo en el pozo, donde se muestra el taco y el ANFO. 45

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1: ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL.

ANEXO 2: CATÁLOGOS DE INSUMOS.

ANEXO 3: HOJAS DE SEGURIDAD DE INSUMOS.

ANEXO 4: ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

ANEXO 5: ESTUDIO ACÚSTICO Y VIBRATORIO.

ANEXO 6: PLAN DE EMERGENCIA DEL PROYECTO.

ANEXO 7: PLAN DE AVANCE DE MINA INVIERNO.

ANEXO 8: CATÁLOGOS DE MAQUINARIA

ANEXO 9: CONSIDERACIONES DE RESOLUCIÓN EXENTA N° 72/2015

ANEXO 10: PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.

ANEXO 11: INFORME CONSOLIDADO DE FAUNA DE VERTEBRADOS.

ANEXO12: COPIA DE NORMAS EXTRANJERAS UTILIZADAS COMO REFERENCIA.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Titular:	: Minera Invierno S.A.
R.U.T.:	: 96.919.150-4
Dirección:	: Ignacio Carrera Pinto 185, Punta Arenas
Teléfono:	: (56-61) 2720500
Representante Legal:	: Sr. Sebastián Gil Clasen
R.U.T.:	: 12.454.679-6
Dirección:	: Ignacio Carrera Pinto 185, Punta Arenas
Teléfono:	: (56-61) 2720500
Correo Electrónico	: palvarado@minainvierno.cl

En el **Anexo 1** de esta DIA se adjunta documentación que acredita la personería jurídica del representante legal.

1.2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1.2.1 Descripción breve del Proyecto

El proyecto que se somete a evaluación mediante esta Declaración de Impacto Ambiental, se denomina "**Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno**" (en adelante "el Proyecto"). Éste, pretende introducir ajustes en el proceso productivo de Mina Invierno, el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011[1] (RCA N°025/2011 ó RCA25), de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, y que consiste en la extracción de estériles y carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde el carbón es transportado mediante camiones hacia el stock que forma parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque. En dicho lugar se encuentra el puerto, perteneciente a Portuaria Otway Ltda., el cual también fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), contando con su respectiva calificación ambiental favorable mediante Resolución Exenta Nº 291/09, de la COREMA de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

[1] Cabe indicar que la RCA025/2011, a su vez, fue modificada por las Resoluciones Exentas Nº 856, 858, 859, 860 y 861 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, que resolvieron los recursos de reclamación intentados tanto por la ciudadanía como por el titular del Proyecto, sin perjuicio de otras resoluciones y pronunciamientos de la autoridad que se han emitido a consecuencia de ajustes y cambios posteriores introducidos al proyecto.

Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno, utilice un método complementario para efectos de remover parte del material estéril restante del yacimiento, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen de material a extraer aproximado no superior a 100.000 m^3 en cada tronadura. De acuerdo a las condiciones geológicas del área a explotar por Mina Invierno, se someterán a tronadura principalmente el 100% de las Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer (el detalle de los estratos sobre los que se ejecutarán las tronaduras se indican en el punto 1.5.1 de este Capítulo).

Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables.

Cabe hacer presente que la actual Declaración de Impacto Ambiental (DIA) incorpora y se hace cargo adecuadamente de la totalidad de observaciones formuladas por los órganos del Estado con competencia ambiental en el marco de la anterior evaluación de impacto del Proyecto, cuyo procedimiento fue terminado anticipadamente mediante Resolución Exenta Nº 72, de 2015, de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. De este modo, la presente Declaración de Impacto Ambiental cuenta con la totalidad de información relevante y esencial de acuerdo al criterio de la autoridad regional, lo cual evidentemente constituye una garantía para este titular de estar ajustando el contenido de esta presentación a los requerimientos de las actuaciones pasadas de la Administración[2]. Para efectos de graficar lo anterior, la presente Declaración realiza, en los casos que corresponda, comentarios a cada una de las observaciones planteadas por la resolución de término anticipado y por los Oficios Ordinarios de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participaron en la evaluación ambiental del Proyecto, en las secciones relevantes, las que a su vez han sido adecuadamente consolidadas en el Anexo Nº9 de la presente Declaración.

1.2.2 Objetivo del Proyecto

El objetivo del Proyecto es introducir un método complementario para efectos de la remoción mecánica del material estéril Mina Invierno, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos tipo ANFO (mezclado únicamente dentro de cada perforación); considerando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a remover en cada tronadura.

Las acciones asociadas al desarrollo de tronaduras, como método complementario de remoción de estéril, perfeccionarán la estrategia de extracción mecánica mediante palas hidráulicas utilizada actualmente, lográndose una mayor eficiencia en las faenas mineras, dado que este método permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial) con

[2] Luis Cordero, *Lecciones de Derecho Administrativo*, 2a Edición (Legal Publishing Chile, 2015), 169.

mayor facilidad y alcanzar los niveles de productividad considerados en el plan minero original del proyecto Mina Invierno.

De acuerdo a las condiciones geológicas, se someterán a tronadura principalmente el 100% de la totalidad de Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer.

1.2.3 Tipología del Proyecto

En relación a la carta de solicitud de pertinencia de ingreso del Proyecto "Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno" al SEIA, MI 118-14-05, de fecha 23 de mayo de 2014, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, determinó, por medio de la Resolución Exenta N° 191, de fecha 17 de julio de 2014, que a la luz de lo establecido en los artículos 8° y 10° de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el artículo 2°, letra g) del Decreto Supremo Nº 40 de 2012 del Ministerio de Medio Ambiente y sus modificaciones que fijan el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que la incorporación de tronaduras, como método complementario de extracción mecánica de material estéril, constituía un cambio de consideración al proyecto que debía evaluarse en conformidad al SEIA.

Por su parte, el D.S. Nº 40/12 MMA antes citado, define en su artículo 2°, letra g), que se debe entender por modificación de un Proyecto o actividad, en el marco del SEIA, la "*realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración*". Al mismo tiempo, define lo que se entenderá por cambios de consideración a un Proyecto, señalando los siguientes criterios:

g1. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

g.2. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

g.3. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad; o

g.4. Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente.

Para efectos de los casos anteriores, se considerarán los cambios sucesivos que haya sufrido el proyecto o actividad desde la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental.

En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.
- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

> *"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."*

Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

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

Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

Finalmente, se deja constancia que con fecha 17 de marzo de 2015, Mina Invierno S.A. presentó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO", de características muy similares al presente Proyecto. Posteriormente, con fecha 28 de abril de 2015, mediante la Resolución Exenta N° 072/2015, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se resolvió poner término anticipado al procedimiento de evaluación de dicha Declaración, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 18 bis de la Ley N°19.300, por los fundamentos señalados en los considerandos 10 y 11 de la citada Resolución N° 072/2015.

Al respecto, se debe destacar que la presente Declaración de Impacto Ambiental ha incorporado toda la información y todos los antecedentes, análisis y demás elementos que permiten abordar en forma satisfactoria y subsanar todas las consideraciones que se tuvieron a la vista en la Resolución Exenta N° 072/2015. De este modo, la presente DIA incorpora toda la información requerida, de modo tal que no carezca de información relevante o esencial para su evaluación que no pudiese ser subsanada mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones en la correspondiente Adenda, así como los antecedentes que permiten demostrar que resulta plenamente pertinente la presentación del Proyecto mediante una Declaración de Impacto Ambiental. A mayor abundamiento, en el Anexo 9 de la presente DIA, se acompaña un informe que contiene todas las consideraciones a que se refieren los numerales 10 y 11 de la citada Resolución N° 072/2015, incorporándose para cada una de ellas la referencia y la forma específica mediante la cual esta DIA aborda todos y cada uno de los requisitos de información.

1.2.4 Modificación de un proyecto o actividad

En virtud del artículo 12 del D.S. 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente, y tal como se describe en el punto anterior, el presente Proyecto comprende un conjunto de ajustes y/o adecuaciones que se pretenden introducir a Mina Invierno –y que se detallan más adelante–. Al respecto, cabe señalar que en virtud de las acciones y obras de este Proyecto, se verán modificadas algunas de las consideraciones contenidas en la RCA 025/2011. En particular, los principales ajustes se refieren al considerando 4.2.4.1.3 de la RCA 025/2011, en el que se indica que el proyecto minero realizará la extracción de material estéril mediante la operación de un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde de capacidad del orden de los 40 m^3. La forma en que el presente Proyecto introduce cambios a tal resolución dice relación con incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso

de explosivos (tipo ANFO) como método complementario para la extracción de material estéril, junto con la incorporación de instalaciones y maquinarias que permiten la ejecución de dichas actividades. Cabe indicar que el Proyecto no incorpora modificaciones en las actividades de carga de camiones, traslado a botadero, manejo de botaderos ni tampoco en el plan de disposición de material estéril de Mina Invierno.

La siguiente tabla presenta un resumen de las modificaciones que el presente Proyecto introduce a la RCA 025/2011 y una descripción de cada una de ellas, cuyos detalles se desarrollan más adelante en este capítulo:

Tabla 1-1: Modificaciones a la RCA025/2011

Materia	**RCA/N° Considerando**	**RCA Considerando/Resumen**	**Proyecto (Resumen del cambio)**
Instalaciones de Servicios Mina	4.2.2.7	Estas obras corresponden a todas aquellas instalaciones de apoyo a la operación minera, la cuales estarán ubicadas en un sector distante aproximadamente 400 m al borde sur del Rajo. En dicho sector se ubican las siguiente sobras de infraestructura destinadas a prestar servicio a la operación minera: - Taller de mantención de equipos mineros - Taller de lavado de equipos mineros. - Taller de neumáticos. - Taller de equipos menores. - Instalaciones de Recepción, Almacenamiento y Suministro de Combustible. - Instalaciones de Almacenamiento, Suministro y Potabilización de Agua - Oficinas de Operaciones - Casa de Cambio - Laboratorio de calidad de Carbón - Edificio Comedor - Unidad de Rescate y Policlínico - Sala de Calderas.	El Proyecto incorpora instalaciones complementarias necesarias para la ejecución de tronaduras: - Polvorines - Cancha de Nitrato
Extracción y depositación de estéril en botaderos	4.2.4.1.3	La extracción del material estéril es, llevada a cabo por un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde capacidad del orden de los 40 m3. Estas palas operan en forma simultánea en los diferentes frentes de trabajo, dispuestos en un arreglo de cielo abierto. El avance del rajo contempla la extracción del material estéril en la modalidad de bancos móviles dobles de dimensiones típicas de 8 metros de altura cada uno, hasta alcanzar las profundidades necesarias para tener el carbón a la vista.	El método de extracción del material estéril será complementado con la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos (tipo ANFO), considerando aplicar un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a fragmentar en cada tronadura en los estratos definidos como Areniscas Grises y Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar).

Materia	RCA/N° Considerando	RCA Considerando/Resumen	Proyecto (Resumen del cambio)
Flota de equipos	4.2.4.2.6	En las operaciones de extracción, carguío y transporte tanto del carbón como de la sobrecarga de material estéril, se utilizará palas del tipo hidráulico y camiones de alto tonelaje. (La tabla incluida en este mismo considerando detalla la flota estimada para la operación del Proyecto Mina Invierno).	La ejecución de tronaduras incorpora maquinaria adecuada para tales efectos, entre los que se considera: - Camión fábrica - Grúa horquilla - Perforadora hidráulica El detalle de cantidad y tipo de maquinaria se presenta en el punto 1.5.6 de este documento.
Residuos Sólidos	4.2.4.3.1	**a) Residuos domésticos** Corresponden a restos de comida, envases de alimentos, papeles y elementos similares, es decir, a aquellos residuos derivados principalmente de la preparación y consumo de alimentos, y en algunas actividades de oficina. De esta manera se generarán residuos de este tipo en las instalaciones de campamento, comedores y oficina. Se estima una tasa de generación de 430 kg/día. **b) Residuos industriales No peligrosos.** Corresponden a residuos derivados de las operaciones industriales. Estos residuos se generarán principalmente en las labores de mantención de los equipos, campamentos y oficinas. Se estima que se generarán 15 m^3/mes. Estos residuos serán depositados en contenedores, los que luego serán retirados y conducidos a un patio de salvataje donde serán segregados. Aquellos residuos que no puedan ser valorizados, serán enviados a un lugar de disposición final autorizado, ubicado fuera de las instalaciones del Proyecto. **c) Residuos industriales peligrosos.** Corresponden en mayor medida a residuos generados en las actividades de mantención de equipos, y otros derivados de las actividades de oficina. Se estima una tasa de generación de 43 m3/mes, los que serán clasificados y manejados de acuerdo al DS 148/03 MINSAL, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Para esto se habilitarán áreas de almacenamiento temporal que cumplan con los requerimientos de dicho reglamento. Posteriormente, serán enviados fuera del área del Proyecto a empresas autorizadas	**a) Residuos domésticos** El proyecto generará residuos domésticos del mismo tipo que los que se generan actualmente, sin embargo se aumentará levemente la cantidad de generación debido al aumento en la cantidad de mano de obra contratada (el detalle se presenta en el punto 1.5.8 de este Capítulo). **b) Residuos industriales No peligrosos.** Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les consideran como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Éstos serán manejados en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno (el detalle se presenta en el punto 1.5.8 de este Capítulo). **c) Residuos industriales peligrosos** Las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD) son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382, los que deben ser quemados in situ, según disposiciones y con la aprobación que deba otorgar la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes (el detalle se presenta en el punto 1.5.8 de este Capítulo).

Materia	RCA/N° Considerando	RCA Considerando/Resumen	Proyecto (Resumen del cambio)
		en el tratamiento y disposición de este tipo de residuos.	
Material particulado y gases	4.2.4.3.3 a)	Durante las actividades de operación se generarán emisiones de material particulado principalmente a partir de la extracción de los materiales del rajo y del tránsito de vehículos mineros y livianos. En general estas emisiones estarán restringidas a los frentes de trabajo y a cortos periodos, y para su control se contempla el humedecimiento de los frentes de trabajo y riego de caminos cuando sea necesario (estación seca) Las emisiones de material particulado corresponden a una tasa de generación de 1.860 kg/día, lo que equivale a aproximadamente 576 ton/año. Para el caso de los gases de resultados indican valores de 52,7 kg/h para los NOx, 11,9 kg/h para el CO y 0,05 kg/h para el SO2.	El proyecto generará emisiones de material particulado y gases derivados de las actividades de perforación, tronaduras y el tránsito de vehículos pesados y livianos, de acuerdo a la descripción detallada que se presenta en los puntos 1.4.6 y 1.5.9 de este Capítulo.
Ruido	4.2.4.3.3 b)	Para la operación las emisiones de ruido se generarán principalmente de la operación de los equipos mineros en los frentes de trabajo del rajo y botaderos, así como de los trabajos asociados al acopio temporal de suelo vegetal y a partir del tráfico general de vehículos por los caminos.	El proyecto incorpora emisiones de ruido y vibraciones debido, principalmente, a la ejecución de perforaciones y tronaduras, de acuerdo a la descripción detallada que se presenta en los puntos 1.4.6 y 1.5.9 de este Capítulo.

Por último, el Proyecto no considera la incorporación de modificaciones al método de extracción del carbón señalado en el numeral 4.2.4.1.4 de la RCA 025/2011, esto significa que la extracción seguirá siendo de manera "*directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril*".

Por último cabe señalar que, en línea con lo indicado en el Artículo N°11 ter de la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la calificación ambiental y por ende, la preparación, presentación y posterior tramitación de esta DIA recae únicamente en la presente modificación y no en el proyecto existente de Mina Invierno, aunque evidentemente se considera la suma de los impactos de ambos proyectos en línea con lo exigido por el referido artículo y el Reglamento del SEIA. La aclaración anterior se efectúa para efectos de dar una adecuada respuesta a la observación general planteada por la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, precisamente en su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, emitido en el contexto de la evaluación ambiental de la DIA anterior de este Proyecto.

1.2.5 Monto estimado de la Inversión

El monto para la ejecución del Proyecto asciende, aproximadamente, a US$ 350.000.- (trescientos cincuenta mil dólares).

1.2.6 Vida Útil

En relación a la vida útil del Proyecto, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación respecto a una incompatibilidad entre la vida útil del proyecto original aprobado mediante la RCA025/2011 y la actual modificación, toda vez que ésta última habría generado 5 años adicionales de vida útil. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración, toda vez que la vida útil del Proyecto se encuentra asociada a la operación de Mina Invierno.

El presente Proyecto no pretende redefinir la vida útil de Mina Invierno, por cuanto ello se encuentra establecido en la RCA 025/2011 (considerando 4.1.4) y en el EIA que dio origen a la RCA 025/2011, que dispone que: "*Se estima que la explotación del Yacimiento Invierno tendrá una vida útil de unos 12 años de extracción de carbón sub-bituminoso, sujeto a que los niveles de extracción sean de 6 millones de toneladas anuales. La vida útil se ha calculado en función de las reservas medidas que ascienden a 73 millones de toneladas. En la medida que se logre el nivel de extracción anual antes indicado, lo que como es esperable será gradual, la vida útil podría ser superior a los 12 años antes indicados, lo cual será oportunamente informado a la autoridad*".

1.2.7 Desarrollo de Proyectos o actividades por etapas

En virtud del artículo 14 del D.S. N° 40/12, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Reglamento del SEIA, se indica expresamente que el presente Proyecto no se desarrollará por etapas.

1.2.8 Localización del Área del Proyecto

La localización del proyecto minero aprobado y del ajuste que se pretende incorporar corresponde a las mismas ubicaciones señaladas en la RCA 025/2011; esto es, en los terrenos de la Estancia Invierno, ubicada en la parte sureste de la Isla Riesco, en la costa que bordea el seno Otway, comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Adicionalmente, la tabla siguiente presenta las coordenadas centrales de cada una de las obras accesorias que comprende el Proyecto; esto es, polvorines y cancha de nitrato de amonio:

Tabla 1-2: Coordenadas centrales de las obras accesorias del Proyecto (DATUM WGS 84)

Instalación	Coordenada Este	Coordenada Norte
Cancha de nitrato de amonio	323.092	4.138.523
Polvorín 1	322.981	4.138.436
Polvorín 2	323.070	4.138.448

Como se dijo, el ajuste que se pretende incorporar respecto del método de remoción de estéril, se realizará dentro de los mismos recintos industriales o área de faenas mineras de Mina Invierno, no requiriéndose ni afectándose nuevas áreas, tal como lo disponen las figuras que a continuación se incorporan.



Figura 1-1: Localización del Proyecto. Fuente: Google Earth

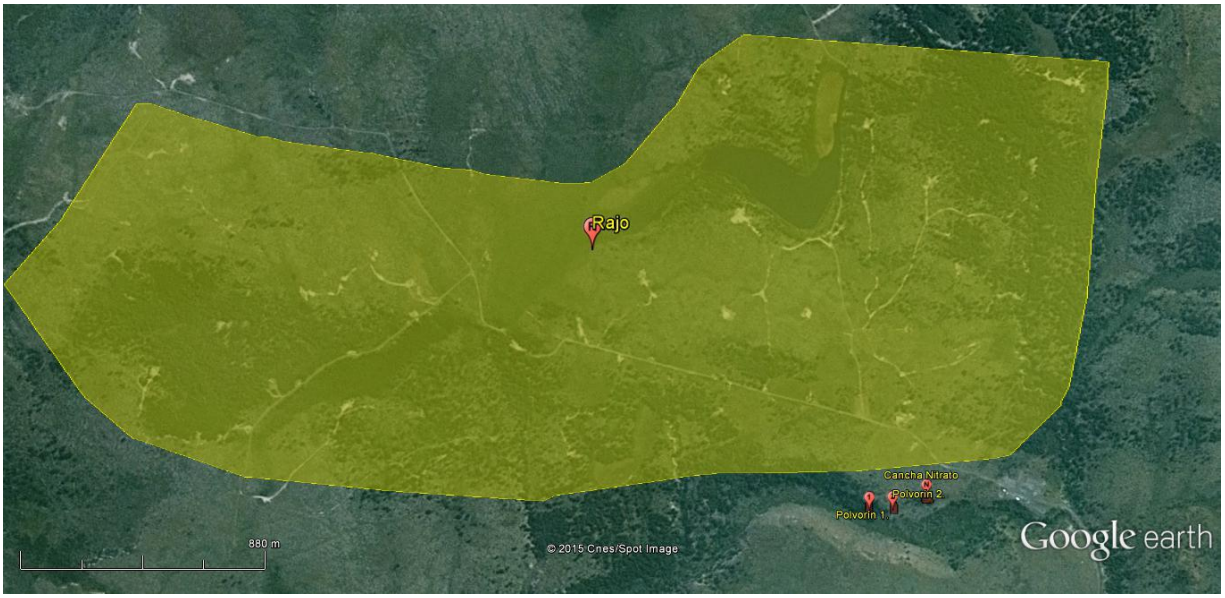


Figura 1-2: Ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo).



Figura 1-3: Detalle de ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo).

1.2.9 Relación de la localización del Proyecto y los instrumentos de planificación territorial vigentes

En el área de emplazamiento del Proyecto no existen instrumentos de planificación territorial vigentes, tanto a nivel comunal como intercomunal, por lo tanto se considera que el área de emplazamiento del Proyecto corresponde a un área rural.

1.2.10 Superficie total que comprenderá el Proyecto

El Proyecto no intervendrá superficie adicional a la existente y autorizada para la operación de Mina Invierno, según lo definido en la RCA 025/2011.

La siguiente tabla indica la superficie aproximada de cada una de estas obras que se habilitarán al interior de Mina Invierno:

Tabla 1-3: Localización y superficie de las principales obras del Proyecto

Instalación	Superficie (aproximada) m²
Polvorín 01 (Polvorín de explosivos de alto poder detonantes denominados APD)	14
Polvorín 02 (Polvorín de accesorios de tronadura)	14
Cancha de nitrato de amonio	900

1.2.11 Caminos de accesos al área del Proyecto

Las actuales instalaciones de Mina Invierno cuentan con un acceso desde la Ruta Y-560, a la altura del Km 40. El Proyecto no requerirá de la habilitación de accesos distintos a los considerados en la RCA 025/2011, ni de la modificación de los existentes.

1.2.12 Justificación de su Localización.

La complementación al proceso extractivo de material estéril de Mina Invierno se realizará en las instalaciones actualmente operativas y autorizadas. Es decir, se emplearán los equipos e instalaciones actuales, ubicadas en Mina Invierno, implementándose los ajustes necesarios en instalaciones y equipos para el presente Proyecto, tal como se señala más adelante, dentro de esas mismas instalaciones. Por la naturaleza del Proyecto (esto es, al incorporar un método complementario para la remoción de estéril), sólo tiene sentido que su localización se realice en las operaciones actuales de la explotación del yacimiento, evaluadas y luego aprobadas mediante RCA 025/2011.

1.2.13 Establecimiento del inicio de ejecución de Proyecto.

En virtud del artículo 16 del D.S. 40/12 de MMA, Reglamento del SEIA, la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del presente Proyecto, de modo sistemático y permanente, corresponde a la habilitación de la cancha de nitrato y/o de los polvorines, obras inherentes a la naturaleza y tipología de este Proyecto. Lo anterior, para efectos de lo establecido en el artículo 25 ter de la Ley 19.300.

1.2.14 Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal.

En virtud del artículo 13 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre relación del Proyecto con políticas, planes y programas de desarrollo regional y planes de desarrollo comunal del área de influencia del Proyecto, se ha realizado el análisis respectivo solicitado en dicho artículo, cuyo desarrollo se encuentra en el Capítulo 5 de la presente DIA.

1.2.15 Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente.

En virtud del artículo 15 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre la consideración de las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la Ley 19.300, se ha realizado el análisis respectivo solicitado en dicho artículo, cuyo desarrollo se encuentra en el Capítulo 6 de la presente DIA.

1.2.16 Información de negociaciones.

En virtud del artículo 17 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre informar a la autoridad ambiental si se han establecido negociaciones con interesados, los antecedentes solicitados en dicho artículo se encuentran en el Capítulo 7 de la presente DIA.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO

En cumplimiento al inciso segundo del artículo 12 del DS N° 40/12, del MMA, Reglamento del SEIA, cabe señalar que Mina Invierno fue aprobada ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 (RCA N°025/2011 ó RCA25), de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El proyecto aprobado consiste en la extracción de carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde es transportado mediante camiones hacia el stock que forma parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque.

1.3.1 Descripción de la situación sin Proyecto

La operación actual de Mina Invierno incluye actividades destinadas a la extracción del carbón desde el Yacimiento Invierno y su traslado hacia las instalaciones del puerto. A continuación se presenta una reseña de las actividades consideradas en la operación actual de Mina Invierno, con énfasis en aquellas actividades relacionadas con el presente Proyecto.

1.3.1.1 Tala y remoción biomasa forestal

El Proyecto Mina Invierno considera la ocupación de una superficie total del orden de 1.509 hectáreas, en las que se incluye camino mina-stock, rajo, botaderos exteriores, caminos, instalaciones mineras, centro de alojamiento, áreas entre instalaciones, entre otras. De esta superficie total, un 27 % corresponde a zonas con presencia de boques dominados por las especies Coihue de Magallanes y Lenga, totalizando unas 398 hectáreas.

Tanto para la incorporación de nuevos frentes de trabajo en el desarrollo del Rajo como de nuevos sectores en el avance de los botaderos, la faenas de Mina invierno consideran la tala y remoción de la biomasa forestal en el caso que exista la presencia de vegetación arbustiva y arbórea.

1.3.1.2 Remoción de la capa de suelo vegetal

Una vez despejada la vegetación leñosa de los nuevos sectores de avance, se procede con la remoción de la capa de suelo vegetal. En el caso de sectores donde no exista presencia de vegetación arbustiva y/o arbórea, ésta es la primera actividad a ejecutar. La capa vegetal corresponde al primer horizonte orgánico superficial, el cual en el área de Mina Invierno se caracteriza por tener un bajo espesor, no superando en la mayoría de los casos los 30 cm. El material removido es trasladado y dispuesto en acopios temporales, para su posterior utilización en el cubrimiento y revegetación de los botaderos de estéril. En este sector, es adecuadamente apilado y mantenido.

1.3.1.3 Extracción y depositación de estéril en botaderos

Las actividades continúan con el proceso de extracción de material estéril, llevado a cabo por un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde de capacidad del orden de los 40 m^3. Estas palas operan en forma simultánea en los diferentes frentes de trabajo, dispuestos en un arreglo de cielo abierto. El avance del rajo contempla la extracción del material estéril en la modalidad de bancos móviles dobles de dimensiones típicas de 8 metros de altura cada uno, hasta alcanzar las profundidades necesarias para tener el carbón a la vista.

Dichas palas, cargan el material estéril extraído en camiones mineros con tolvas del orden de 240 toneladas de capacidad, siendo asignado un promedio de entre 4 y 5 camiones a la operación de cada una de las palas, lo que implica un máximo total de 20 camiones operando simultáneamente en todos los frentes de la Mina. En los botaderos, los camiones descargan el material estéril por volteo y son asistidos por tractores que ordenan las superficies.

Respecto del depósito del material estéril, Mina Invierno se propone alcanzar el máximo equilibrio posible entre productividad y reducción de impactos ambientales. Para ello se considera el relleno al interior del rajo con el material estéril extraído para el despeje de carbón, en aquellas zonas del rajo que ya han sido explotadas. El depósito al interior de la mina requiere de ciertos cuidados de seguridad, tanto para los operarios como para los equipos que operan, es por esto que se ha adoptado una distancia de seguridad mínima de 150 m de desfase entre el frente de explotación y la pared de avance del botadero interior. Esta distancia asegura contener los eventuales rodados de materiales provenientes de la pared del botadero.

Mina Invierno cuenta, además, con dos botaderos exteriores ubicados al norte y al sur del rajo. La existencia de estos botaderos se justifica principalmente en los primeros años de operación, en los cuales aún no existe el espacio adecuado al interior del rajo para realizar el depósito del material estéril. No obstante, Mina Invierno también contempla depositar material estéril en botaderos exteriores después de los primeros años de actividad, pero en menor escala. La distribución de materiales tanto en los botaderos exteriores Norte y Sur la determina la capacidad del botadero y la distancia de transporte más corta entre el lugar de extracción y el depósito final.

El plan de disposición para el material estéril, establecido a partir de la secuencia de explotación del rajo, considera una proporción de disposición entre botadero interior y botaderos exteriores de aproximadamente 65% y 35%, respectivamente, sujeto a consideraciones de estabilidad de taludes.

Durante la vida útil de la Mina, el programa de extracción de material estéril contempla el retiro desde el rajo de aproximadamente 420 millones de m^3 in-situ, distribuidos anualmente de manera homogénea, una vez que se alcance la capacidad de extracción anual de 6 millones de toneladas de carbón.

1.3.1.4 Extracción del Carbón

La explotación de carbón se realiza por extracción directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril.

Una vez que los mantos de carbón se encuentran a la vista, retroexcavadoras hidráulicas montadas sobre orugas, procederán a limpiar la parte superior de los mantos de carbón de cualquier resto de material estéril que no haya sido removido en el proceso anterior. A continuación, los tractores orugas con su herramienta ripper proceden a romper (desgarrar) los mantos para disminuir el tamaño de los bloques de carbón. Luego, palas hidráulicas del tipo excavadoras frontales, asistidas por cargadores frontales, realizan el carguío de una flota de 16 camiones con capacidad estimada de carga de 75-90 m^3, considerando un nivel de extracción anual de 6 millones de toneladas.

Tanto las faenas de extracción de estéril como de extracción de carbón, se realizan en forma continua durante las 24 horas del día y durante todo el año. Las operaciones mineras sólo se ven parcialmente interrumpidas, en aquellas oportunidades en qué condiciones climáticas adversas no permiten operar con los estándares de seguridad apropiados y en aquellas horas destinadas a los cambios de turno y alimentación del personal.

La explotación del rajo se lleva a cabo mediante varias fases operativas, cuyo avance es de Sur a Norte y de Este a Oeste, de acuerdo con la secuencia establecida en la planificación de largo plazo de la mina.

1.3.1.5 Transporte de carbón hacia el stock ubicado en Punta Lackwater

El carbón extraído es cargado en los mismos frentes de trabajo a camiones, los cuales lo transportan directamente a través de un camino que conecta la mina con el stock ubicado en el puerto. Esta ruta es destinada al transporte de carbón una vez fuera de la mina. Los camiones se dirigen desde los frentes de carguío en la operación hasta el punto de descarga ubicado en la zona de stock de carbón ubicado en Punta Lackwater, perteneciente al Proyecto Portuario Isla Riesco. En dicho punto la descarga es realizada mediante volteo dentro de la zona protegida mediante una barrera eólica perimetral (cortaviento).

1.3.1.6 Mantención de equipos

Minera Invierno pone en práctica programas de mantenciones preventivas para todos los equipos mineros de extracción y apoyo a la operación.

Las actividades de mantención de los camiones de extracción y de equipos de apoyo se llevan a cabo en el taller de mantención, donde son sometidos a los procedimientos usuales de mantención mecánica y eléctrica, lubricación, etc.

En tanto para el caso de las palas hidráulicas, debido a su baja capacidad de desplazamiento y dimensiones, las actividades de mantención se realizan directamente en terreno. Estas tareas son asistidas por pañoles y equipos de lubricación móviles y se llevan a cabo siguiendo procedimientos operacionales específicos que garantizan la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente.

1.3.1.7 Cubrimiento y revegetación de botaderos

A medida que los distintos sectores de los botaderos alcanzan su altura y capacidad de diseño final, se procede a implementar medidas de cierre progresivo que consisten en el suavizamiento de taludes, cubrimiento con suelo vegetal y aplicación de procedimientos de revegetación de sus superficies. De esta manera, se controlan de manera temprana los impactos del proyecto minero, se estabilizan los botaderos de material estéril imitando en la medida de lo posible las formas naturales del entorno, de modo que se incorporen de mejor manera al paisaje.

1.3.1.8 Drenado de la laguna mediana

El proyecto Mina invierno considera el drenado de la Laguna Mediana, para lo cual se cuenta con un sistema que permite el drenaje controlado de las aguas hacia un canal operacional de desvío, que forma parte de las obras de manejo hídrico de la mina.

1.3.1.9 Actividades de apoyo

Las faenas de operación de Mina Invierno contemplan la ejecución de actividades de apoyo al proceso productivo, que consisten en las siguientes:

a) Manejo de aguas superficiales y drenaje del Rajo.
b) Mantención de caminos
c) Control de calidad carbón
d) Transporte del personal y sistemas de turno

1.3.1.10 Previsión de servicios e insumos básicos y flota de quipos en la etapa de operación

a) Energía

La energía eléctrica de Mina Invierno es suministrada por una Central de generación a diésel ubicada en el área de Puerto y cuenta con una subestación que alimenta una línea eléctrica de 23 kV. Esta línea transmite energía desde la subestación puerto hasta las subestaciones ubicadas en Instalaciones de servicios Mina y Centro de Alojamiento. Desde estas últimas subestaciones salen alimentadores aéreos o subterráneos hasta las diversas subestaciones secundarias de distribución y salas eléctricas, los que se ubicarán próximos a los centros de consumo.

b) Agua potable

Los requerimientos de agua potable se estiman en 43 m^3/día, considerando una dotación de 430 personas en turno en faena.

El agua potable tanto para las instalaciones de Servicios Mina como para el Centro de Alojamiento es provista desde la planta de potabilización, la que es abastecida desde los ríos Aracelli y Picot, o desde otras fuentes sobre las cuales el Minera Invierno posee derechos de aprovechamiento de aguas.

c) Agua industrial

El agua para uso industrial utilizada para las actividades de operación se estima en 50 m^3/día y es provista desde los ríos Aracelli y Picot, o desde otras fuentes sobre las cuales el Minera Invierno posee derechos de aprovechamiento de aguas.

d) Combustibles y lubricantes

El combustible requerido por los generadores de energía eléctrica, equipos y vehículos es suministrado por camiones distribuidores de combustible diseñados para dicho propósito. Dichos camiones abastecen estanques surtidores desde los cuales se provee una estación de combustible y los camiones de abastecimiento de terreno mediante los cuales se surtirán los equipos estacionarios de baja movilidad.

Se utiliza principalmente petróleo diésel y se estima un consumo promedio de 4.000 m^3/mes para vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el caso de los lubricantes se estima se requieren aproximadamente 50 m^3/mes. El suministro y distribución de combustible y lubricantes es subcontratada con empresas especializadas del ramo.

e) Otros insumos y materiales

La provisión de los materiales requeridos en las actividades de mantención de equipos, funcionamiento del campamento y otras actividades necesarias para la operación de Mina Invierno, se contempla el transporte en camiones apropiados para el tipo de material y que cumplan con la normativa vigente. Una vez controlados en la garita de acceso, los materiales son recepcionados en las bodegas de almacenamiento de insumos.

f) Flota de equipos

En las operaciones de extracción, carguío y transporte tanto del carbón como de la sobrecarga de material estéril, se utilizan palas del tipo hidráulico y camiones de alto tonelaje. La flota de equipos que se ha definido para cumplir con el programa de extracción incluye una flota de diversos equipos de apoyo, encargados de mantener el terreno en óptimas condiciones para los equipos mayores (palas-camión tanto de lastre como de carbón) puedan trabajar sin problemas, así como también realizar otras labores menores.

Tabla 1-4: Flota de equipos situación actual (sin Proyecto)

Equipo	Característica
Extracción y transporte de estéril	Camión rango 240 ton
	Pala
Extracción y transporte de carbón	Camión rango 75-90 m^3
	Pala
Apoyo	Tractor sobre oruga
	Tractor sobre ruedas
	Pala limpieza
	Camión aljibe
	Motoniveladora
	Camión rango 20-30 m3
	Cargador frontal
	Retroexcavadora
	Rodillo compactador
Otros equipos	Grupo Generador portátil
	Camionetas
	Camión servicio mantención
	Tractor trineumático
	Truck skidder
	Ambulancia
	Motosierras
	Carro bomba
	Camión combustible
	Equipo iluminación
	Equipo bombeo
	Horquilla neumáticos
	Grúa de izaje
	Cama baja

Cabe señalar que el único cambio que el presente Proyecto contempla, consiste en incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos (Tipo ANFO) como método complementario para la extracción de material estéril, junto con la incorporación de instalaciones y maquinarias que permiten la ejecución de dichas actividades. Es decir, solo involucra un cambio a lo descrito en el considerando 4.2.4.1.3 de la RCA 025/2011; lo demás se mantiene constante.

1.3.2 Descripción de la situación "con Proyecto"

Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno utilice un método complementario para efectos de remover el material estéril, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar como máximo 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a remover en cada tronadura. Las acciones asociadas al desarrollo de tronaduras, como método de extracción de estériles, complementarán la estrategia de extracción mecánica utilizada actualmente (ver punto 1.3.1.3 anterior), lográndose una mayor eficiencia en las faenas mineras, dado que este método complementario permitirá fracturar el material (principalmente

areniscas grises y parte del glaciofluvial), facilitándose de esta forma su extracción mediante el uso de palas hidráulicas.

Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables.

A continuación se describen las principales acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del Proyecto.

1.3.2.1 Cancha de almacenamiento de Nitrato de Amonio

El Proyecto requiere de un área para el almacenamiento y manejo del nitrato de amonio requerido para la fabricación del ANFO. En el caso de esta instalación, se contempla una cancha cubierta (a modo de galpón) con capacidad de almacenaje de 500 toneladas. Esta cancha, en su perímetro exterior, contará con un cerco perimetral, un portón con llave y un acceso que permita el ingreso de los camiones que abastecen del producto y del camión fábrica (camión que transporta los insumos para preparar el ANFO al momento de cargar los pozos).

Las dimensiones de la cancha de Nitrato de Amonio son del orden de 30 m x 30 m, lo que permite almacenar 384 sacos de nitrato de 1,3 toneladas cada uno. El área en la base de cada saco es de aproximadamente 1 m^2; por lo tanto, considerando el espacio que ocupan los sacos y el espacio necesario para el desplazamiento del equipo (grúa horquilla) que los mueve en el interior de esta cancha, se considera un área de 900 m^2. Esta cancha estará cubierta mediante un galpón para proteger el producto de las condiciones climáticas. El Nitrato de Amonio posee una composición básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua (en **Anexo 3** de esta DIA se presenta hoja de seguridad del Nitrato de Amonio).

El piso donde se almacenarán los sacos será de cemento, disponiéndose de pallets de alrededor de 20 cm. de alto donde se apoyan los sacos para permitir su ventilación inferior. El manejo del producto al interior de esta instalación se realizará mediante grúa horquilla.

1.3.2.2 Polvorines

Cabe indicar que para los trabajos en Mina Invierno se requiere instalar dos polvorines, uno para almacenar detonadores y líneas de iniciación y el otro para almacenar explosivos. El emplazamiento y características de estas instalaciones están definidas según lo dispone el Reglamento Complementario de la Ley Nº 17.798 sobre Control de Armas y Elementos Similares, Capítulo IV Artículos 240 a 242.

- Un polvorín N° 1 destinado al almacenamiento de los explosivos pentolitas (aproximadamente 450 gramos cada uno) que serán utilizados posteriormente en las tronaduras de bajo poder . El Proyecto considera el uso de explosivos de alta seguridad, para la iniciación de agentes de voladura, tales como el iniciador Booster APD450 (nombre comercial) o similares; éste tiene como propósito principal el proveer el impulso energético suficiente para lograr rápidamente una óptima velocidad de detonación de la columna explosiva. Su envase especial protege la mezcla explosiva, permitiéndole ser insensible a los golpes y roces, así como tener una mayor

resistencia a la acción del agua presente en algunas perforaciones (ver referencia "ENAEX, Catálogo de producto" que se presenta en **Anexo 2** de esta DIA).

- Un polvorín N° 2 para el almacenamiento de accesorios (detonadores no eléctricos o similares) y líneas de iniciación[3]. Los detonadores corresponden a los dispositivos iniciadores, utilizados para explosionar las cargas; en este caso se prevé la utilización de detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares (En **Anexo 2** de esta DIA se presenta ficha técnica).

Los polvorines corresponden a contenedores de 20 pies a los cuales se adapta un sistema de ventilación cruzada que permite la adecuada aireación de los productos que se almacenan en su interior.

La ubicación de estos polvorines cumplirá con los siguientes requisitos:

- Distancia mínima a edificios habitados, caminos públicos y a otro polvorín. Estas distancias mínimas dependen de la cantidad de producto que se almacena en su interior.
- Solo permitan la entrada por uno de sus frentes a las personas y vehículos autorizados para ingresar o retirar desde su interior los productos.
- Existirá un cerco con alambre de púa u otro medio que impida el acceso y un portón el cual siempre debe estar cerrado (con candado u otro mecanismo).
- Se mantendrá un extintor en una caja de madera en el portón de entrada.
- Contará con un pararrayos y el contenedor, que es de fierro, estará conectado a tierra.
- En su interior estará forrado en madera y no tendrá elementos ferrosos (por ejemplo, clavos) a la vista.

Para el almacenamiento de explosivos pentolitas, se cumplirá además con los siguientes requisitos:

Distancias de Seguridad a:

- Edificios habitados 323 m
- Caminos públicos 97 m
- Polvorín más cercano 44,5 m

Para el almacenamiento de otros accesorios de tronadura: Detonador no eléctrico (NONEL EZ Det o similares), y líneas de iniciación:

Distancias de Seguridad a:

- Edificios habitados 67 m
- Caminos públicos 20 m

[3] Sin perjuicio de que se indique que estos elementos corresponden a accesorios, de acuerdo a las hojas de seguridad que se presentan en el **Anexo 3** de esta DIA, los detonadores poseen una clasificación de riesgo de 1.1B correspondiente a "componentes de cadenas explosivas", de acuerdo a la NCh 382 Of. 2004 sobre sustancias peligrosas, mientras que las líneas de iniciación poseen una clasificación 1.4 correspondiente a "sustancias y objetos que no presentan un riesgo apreciable", estando dentro de la clase explosivos según la misma norma.

- Polvorín más cercano 9,2 m

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto

1.4.1.1 Instalación de Faenas

Para la fase de construcción del presente Proyecto, se considera la instalación de faenas al interior de la propiedad de Mina Invierno. Para ello, se habilitará un área de aproximadamente 200 m^2 para construcciones temporales, que estarán constituidas por los siguientes usos o sectores:

Tabla 1-5: Sectores en instalación de faenas

Sector	Superficie aproximada (m^2)
Administración	20
Servicios (baños químicos)	5
Talleres	100
Bodegas	75
Total	200

Se exigirá que en todas estas instalaciones se dé cumplimiento a las exigencias establecidas en el D.S. N° 594/99, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Adicionalmente, se habilitarán áreas de almacenamiento de materiales de construcción y sectores de acopios temporales para equipos, estructuras metálicas y otros materiales que requiere el Proyecto.

1.4.1.2 Movimientos de tierra y excavaciones

Las faenas de la fase de construcción del Proyecto incluyen la remoción de todo material que entorpezca el desarrollo de las obras. Se prevé realizar excavaciones menores y movimientos de tierra.

Se prevé que los movimientos de tierra para la instalación de los polvorines y cancha de nitrato de amonio corresponderán a:

- Excavación para fundaciones: se estima excavar aproximadamente 100 m^3.
- Compactación y rellenos estructurales: se estima en aproximadamente 300 m^3.

1.4.1.3 Obras Civiles

Se considera la utilización de aproximadamente 50 m^3 de hormigón para la construcción de fundaciones, radieres y emplantillado.

Para las armaduras de refuerzo se requiere aproximadamente 3.200 kg de fierro. Para la estructura metálica del galpón se requiere del orden de 15 toneladas de material.

1.4.1.4 Montaje de contenedores (polvorines)

Tal como se detalló en el punto 1.4.1 anterior, los polvorines corresponden a contenedores adaptados para cumplir esta función (contenedores de 20 pies).

A la empresa dedicada a la construcción y montaje, que participarán en este Proyecto, se les exigirá dar estricto cumplimiento a la normativa aplicable en la materia.

1.4.1.5 Habilitación de cancha de nitrato de amonio

La cancha de almacenamiento de nitrato de amonio contará con un radier sobre el cual se dispondrán pallets, tomando las consideraciones expuestas en el punto 1.3.2.1 anterior. Se cubrirá con un galpón para resguardar el nitrato de amonio de las condiciones climáticas. Cabe recordar que el nitrato de amonio es un fertilizante altamente soluble en agua.

Se dispondrá de un cerco perimetral con alambres de púa, un portón con llave y un acceso que permita el ingreso de los camiones que abastecen del producto y del camión fábrica que retira el producto.

1.4.1.6 Cierre de faenas

Esta actividad se realiza al término del periodo de construcción y contempla el desarme de las instalaciones de faenas, limpieza del lugar, entre otras actividades complementarias.

1.4.2 Fecha estimada de inicio y término de la fase de construcción.

La fecha de inicio y término de esta fase del Proyecto se ajustará conforme la obtención de una RCA favorable y de las autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades, así como de las etapas posteriores de decisiones de inversión e ingeniería.

Se estima que esta fase se iniciará con la habilitación de las instalaciones de faenas y la demarcación de las áreas para los trabajos de construcción. Asimismo, se dará término de esta fase con el cierre de faenas.

Teniendo en consideración lo anterior, la fecha estimada para el inicio de la etapa de construcción es marzo de 2016, la que podrá ser ajustada en virtud de la obtención de los permisos y de las demás gestiones necesarias para la ejecución del Proyecto.

Para efectos del Artículo 16 del Reglamento del SEIA y Artículo 25 ter de la Ley 19.300, la faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del presente Proyecto de modo sistemático y permanente corresponde a la habilitación de la cancha de Nitrato de Amonio y/o de los polvorines.

1.4.3 Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción.

La siguiente tabla presenta un cronograma tentativo de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto:

Tabla 1-6: Cronograma general de la fase de construcción

Actividad	Meses			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Instalación de faenas				
Excavaciones y obras civiles				
Construcción de cancha de nitrato de amonio				
Disposición y ajustes a Contenedores (polvorines)				

Para llevar a cabo la construcción del Proyecto se considera un plazo estimado de 4 meses, una vez notificada la resolución de calificación ambiental y obtenidos los permisos sectoriales que correspondan.

Se hace presente, que los plazos y duraciones de la fase indicada precedentemente (así como la de operación), deben entenderse como estimados, toda vez que éstos dependerán de la fecha y de las exigencias que la RCA y permisos dispongan. Las acciones y obras consideradas para la construcción -y operación- del Proyecto, si bien dependen en parte de la voluntad del titular, debe considerarse que también dependen del concierto de terceros; de las condiciones del mercado; del desarrollo y los resultados de etapas más avanzadas de la ingeniería; de la obtención de las demás autorizaciones, permisos y otros derechos que se requieran de autoridades, y/o de la no ocurrencia de eventos de fuerza mayor o casos fortuitos, u otros que retrasen la ejecución de los distintos componentes del Proyecto.

1.4.4 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la construcción del Proyecto.

1.4.4.1 Mano de Obra requerida durante la ejecución de la fase de construcción.

La mano de obra requerida para la fase de construcción del Proyecto se estima en 10 personas.

1.4.4.2 Alojamiento y alimentación

El Proyecto no contempla la habilitación de campamentos. Para los trabajadores se utilizarán las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno.

1.4.4.3 Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo humano en faena, ésta será proporcionada a través de agua envasada.

1.4.4.4 Agua Industrial

Se requiere agua principalmente para la compactación de terrenos en la ejecución de fundaciones, la que será proporcionada por las mismas instalaciones existentes en Mina Invierno.

1.4.4.5 Servicios higiénicos

La instalación de faenas será dotada de servicios higiénicos a través de baños químicos, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.

1.4.4.6 Combustibles

El suministro de combustible para maquinarias de la fase de construcción del Proyecto, se realizará a través de las instalaciones existentes en Mina Invierno.

Para las actividades de construcción, no se espera almacenar aceites y combustibles, lo que está asociado exclusivamente al consumo de las maquinarias que se emplearán en esta fase. En el caso que se requiera el almacenamiento de este tipo de insumos serán utilizados las bodegas y estanques existentes en Mina Invierno.

1.4.4.7 Suministro eléctrico

Si es necesario contar con suministro eléctrico en las instalaciones de faenas, éste se realizará a través de generadores portátiles, o bien desde las instalaciones existentes de Mina Invierno.

1.4.4.8 Requerimientos de Maquinaria y Equipos

El Proyecto requiere la utilización de maquinaria y equipos para las actividades de construcción; éstas se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 1-7: Maquinaria y equipamiento principal a utilizar durante la fase de construcción del Proyecto

Maquinaria/equipos		Cantidad Estimada
Maquinaria	Cargador frontal	1
	Placas Compactadora	2
	Grúa pluma	1
	Camiones Mixer	1
	Generador (insonorizado – de 680kVA)	1
	Compresor	1
Equipos manuales	Vibradores de inmersión	3
	Esmeriles angulares	3
	Maquinas soldadoras	2
	Taladro	4
	Elevador de Hombre (manlift)	1

1.4.4.9 Transporte

Se utilizarán caminos internos para la construcción de la cancha de Nitrato de Amonio y polvorines. Los trabajadores serán transportados en camionetas o mini bus hacia las áreas de construcción.

La siguiente tabla presenta los flujos viales que se generaran durante la etapa de construcción:

Tabla 1-8: Flujos viales durante la construcción

Vehículo	Descripción	Viajes	Origen destino	Rutas
Mini-bus	Transporte de personal	2 viajes semanales	Desde Punta Arenas a Mina Invierno	Ruta 9 Norte Ruta Y-50 Ruta Y-560
Camión rampla	Transporte de estructuras y conteiner	3 viajes en total	Desde Punta Arenas a Mina Invierno	Ruta 9 Norte Ruta Y-50 Ruta Y-560
Camión	Transporte hormigón y otros insumos para la construcción	9 viajes en total	Desde Punta Arenas a Mina Invierno	Ruta 9 Norte Ruta Y-50 Ruta Y-560

El transporte de personal en medio de Transporte Privado de Pasajeros, cumplirá con el D.S. 212/92 o D.S. 80/2004 (inscrito en el Registro Nacional de Transporte Público o Privado de Pasajeros del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones).

El titular exigirá a la empresa especializada a cargo del transporte de los contenedores, que cumpla con toda la legislación ambiental que corresponda a dicha actividad.

1.4.4.10 Otros Insumos

Otras sustancias como pinturas y diluyentes, se almacenarán en un sitio separado dentro de la instalación de faena, de acuerdo a la normativa vigente, y se tendrán las hojas de seguridad correspondientes. El manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas se realizará según lo establecido en el DS Nº 594/1999 y DS N° 78/2009 ambos del Ministerio de Salud, según corresponda.

1.4.5 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.

El presente Proyecto no contempla la extracción ni explotación de recursos naturales renovables asociados a la fase de construcción.

1.4.6 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de construcción.

A continuación se presenta una descripción de las emisiones del Proyecto y las formas de abatimiento y control contempladas, así como la cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

1.4.6.1 Emisiones a la Atmósfera

En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la falta de una estimación de emisiones de la etapa de construcción del Proyecto, lo cual habría redundado en una incompleta estimación de emisiones que representen la totalidad de operaciones del Proyecto. Dicha observación queda debidamente abordada en el presente subtítulo y con un detalle adecuado en el **Anexo 4** de esta DIA.

Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción.

A continuación se entrega un resumen de la estimación de emisiones contempladas durante la construcción del Proyecto. El detalle de este cálculo se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA. Así mismo, los efectos de estas emisiones sobre la calidad del aire se presentan en el informe de modelación de calidad del aire contenido en el mismo Anexo.

Tabla 1-9: Estimación de generación de emisiones atmosféricas de la construcción del Proyecto.

Parámetro	Estimación de emisión Total (ton/año)
SO_2	0,03
NOx	1,39
CO	0,40
$MP_{2,5}$	0,62
MP_{10}	5,07
MPS	17,23

Cabe indicar que en el Capítulo 2 y en el **Anexo 4** de esta DIA se presenta un análisis de los efectos de las emisiones presentadas en la tabla precedente sobre la calidad del aire, considerando la ejecución de éstas en conjunto con la actual operación de Mina Invierno.

Con el fin de disminuir la generación de material particulado y gases de combustión provenientes del uso de maquinaria, el Proyecto contempla además implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción. Al respecto, se destacan las siguientes acciones:

1. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente.
2. La ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias.
3. La humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan.

1.4.6.2 Residuos Líquidos

Durante la fase de construcción, y debido a la cantidad de mano de obra requerida por el Proyecto, se podrían generar hasta aproximadamente 800 l/día de aguas servidas, correspondientes a una dotación máxima de 10 trabajadores con un consumo medio de agua de 100 l/día por persona, que

se obtiene al aplicar un factor de aguas servidas de 0,8 al consumo de agua potable[4]. Esta cantidad será tratada en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno, el cual tiene suficiente capacidad para absorber este aporte marginal.

Complementariamente, en los frentes de trabajo se instalarán baños químicos en cantidad suficiente, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.

1.4.6.3 Residuos Sólidos

Los principales residuos y las consideraciones de manejo correspondientes se exponen a continuación:

a) Residuos domésticos

La fase de construcción implicará la generación de alrededor de 7,5 kg/día de residuos domésticos, considerando el máximo de dotación y una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día, éstos corresponderán básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados en la instalación de faena, desde donde serán retirados y llevados a las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

b) Residuos Industriales no peligrosos

Estos corresponden a residuos propios del proceso de construcción y consisten, principalmente, en madera proveniente de despuntes y desechos de moldajes, restos de tuberías, alambres, trozos de fierro de construcción, vidrio, gomas y plásticos provenientes de envoltorios de suministros y otros desechos propios de este tipo de obras. Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno y utilizando las instalaciones actualmente existentes y autorizadas de Mina Invierno.

En relación a la madera de embalaje (de eventual procedencia extranjera) se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la Resolución Nº 133, modificada por la Resolución 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG.

[4] Se establece el factor de 0,8 (80%) de generación de aguas servidas a partir del consumo de agua potable, en conformidad a lo dispuesto en el Instructivo Evaluación Cumplimiento DBO Decreto Supremo N° 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas, Área de RILES – División de Fiscalización - Superintendencia Servicios Sanitarios.

Tabla 1-10: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos durante la construcción

Residuo	Generación (estimada)
Despuntes de fierros, restos de maderas y embalajes	200 kg totales
Latas y envases	5 kg totales
Lechada de hormigón	0,5 m^3 totales

c) Residuos industriales peligrosos

Durante la construcción del Proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos distintos a aquellos propios de la mantención de los equipos e instalaciones (aceites usados, guaipes, etc.).

Tabla 1-11: Estimación de generación de principales residuos sólidos peligrosos durante la construcción

Residuo	Generación (estimada) Total
Aceites y grasas	10 litros
Filtros y grasas	2 unidades
Guaipes o estopas	20 kg
Envases de aceite, grasas y lubricantes	4 unidades

El Proyecto no considera la habilitación de talleres para mantención de equipos; la mantención/reparación se llevará a cabo en talleres existentes.

Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto serán almacenados en contenedores cerrados, debidamente rotulados y acumulados temporalmente en la Bodega de Residuos Peligrosos con que cuenta Mina Invierno, la que se encuentra debidamente autorizada y cuenta con su respectivo Plan de Manejo de residuos.

Cabe recalcar que el titular del Proyecto cautelará por el retiro, transporte y disposición final sitios autorizados sanitariamente para dicho fin, de los residuos generados durante la fase de construcción, de acuerdo a su peligrosidad, y por la declaración de los retiros ante la Autoridad Sanitaria correspondiente.

1.4.6.4 Emisiones de Ruido

Durante la fase de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y al tránsito de vehículos.

En esta fase, se considera principalmente obras de excavación y movimiento de tierra con el objetivo de preparar el lugar, obras civiles, montaje de contenedores (Polvorines) y habilitación de cancha de acopio de Nitrato de Amonio.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el Capítulo 3 de esta Declaración de Impacto Ambiental , y se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de este documento, el Proyecto, en su fase de construcción, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras de ruido.

Por último cabe indicar que de acuerdo al Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, evacuado en el marco de la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA del Proyecto, se observó que para la fase de construcción del Proyecto se considera la instalación de faena al interior de la propiedad de Mina Invierno de la cual no se define dónde estará instalado y no es considerado receptor de ruidos. Sin embargo, tal como se señala en el Capítulo 3 de esta DIA, y se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, en su fase de construcción, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras de ruido. Respecto de los trabajadores involucrados en la construcción y operación del Proyecto, debe tenerse presente que en este caso aplican las normas (Reglamento) sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

1.4.7 Cantidad y manejo de productos químicos y otras sustancias en la construcción

El Proyecto no contempla la utilización de productos químicos u otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

1.5.1 Principales partes, obras y acciones de la fase de operación del Proyecto

Tal como se menciona anteriormente, la incorporación de un método complementario para efectos de la remoción del material estéril en Mina Invierno, permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial) con mayor facilidad, ,en consecuencia, la incorporación de este método permitirá cumplir de mejor forma con el Plan Minero del proyecto original.

Es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la topografía del Proyecto y a la falta de un protocolo topográfico del área o un plano de ésta. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración según se revisa a continuación. De acuerdo a las condiciones geológicas del área a explotar por Mina Invierno, se someterán a tronadura principalmente el 100% de las de Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer. Los estratos sobre los que se ejecutarán las tronaduras se presentan de manera aproximada en las siguientes figuras (cabe señalar que las cotas que se indican son referenciales):

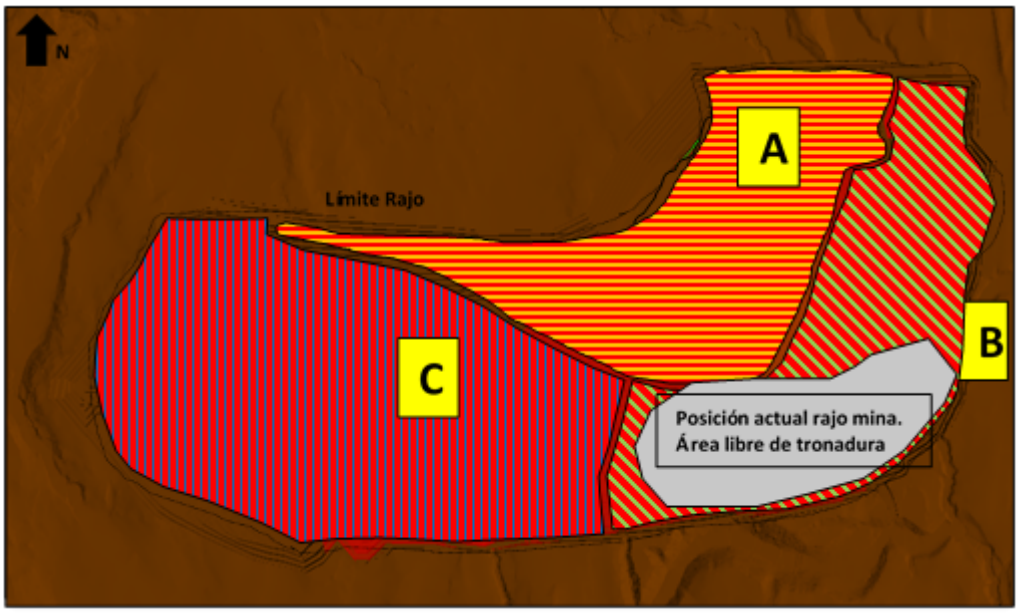
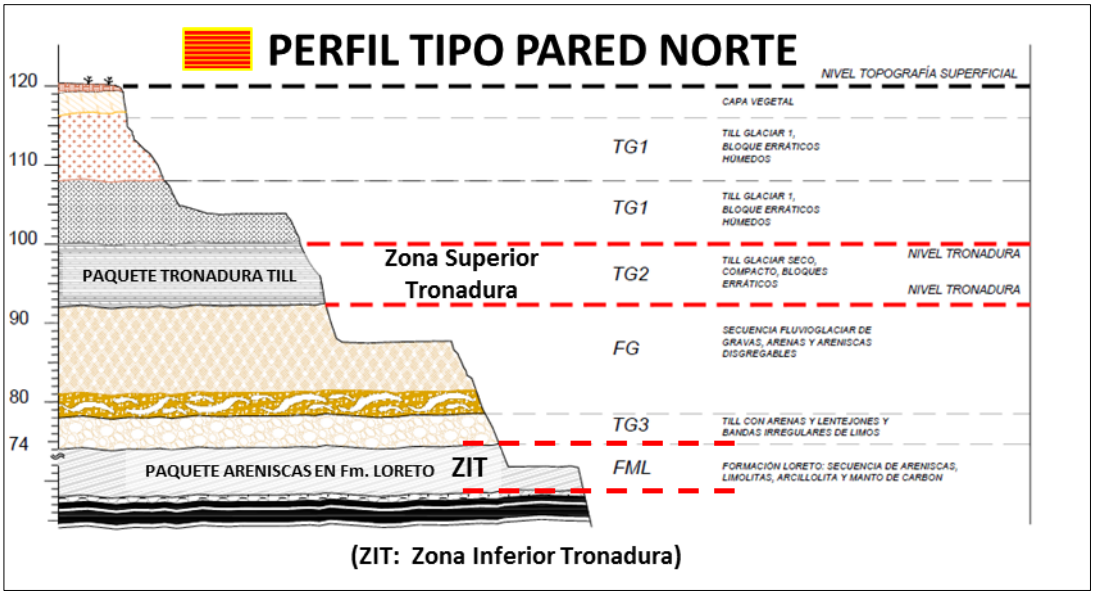
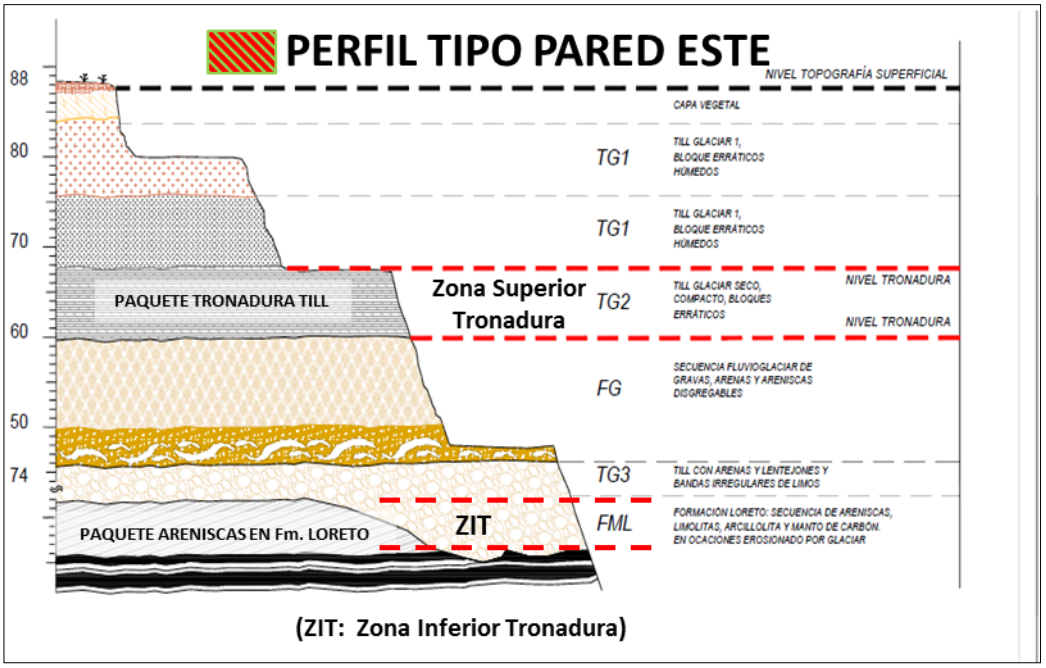


Figura 1-4: Sectores de avance de rajo de Mina Invierno (RCA 025/2011)



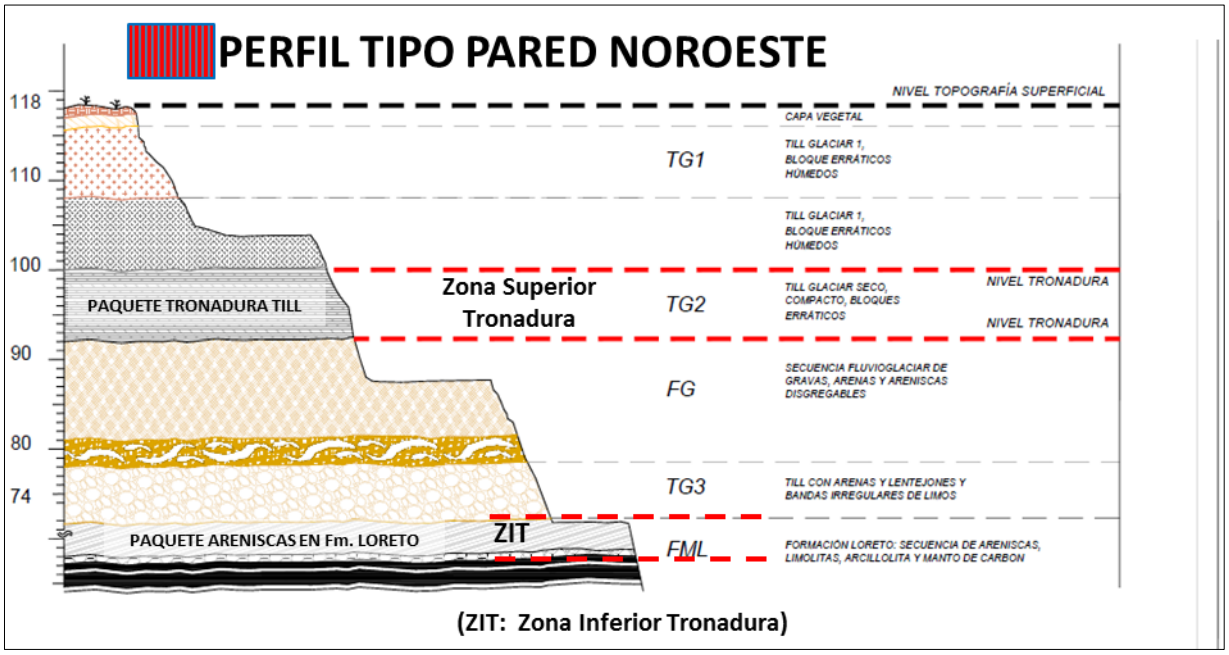
Nota: Las cotas son referenciales.

Figura 1-5: Perfil de la pared norte (sector A de Mina Invierno)



Nota: Las cotas son referenciales.

Figura 1-6: Perfil de la pared este (sector B de Mina Invierno)



Nota: Las cotas son referenciales.

Figura 1-7: Perfil de la pared noroeste (sector C de Mina Invierno)

De acuerdo a lo indicado en las figuras precedentes, el avance de la extracción de estériles considera la utilización de pala hidráulicas en los horizontes TG1, FG y TG3, existiendo entre estos

horizontes dos estratos que deberán ser extraídos mediante el método complementario de tronaduras. Cabe indicar que el presente Proyecto no modifica el plan de avance de Mina Invierno aprobado mediante la RCA 025/2011 el que para efectos de contextualizar las actividades del presente Proyecto se adjunta en el **Anexo 7** de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

Una vez que el horizonte TG1 haya sido extraído por medio de palas hidráulicas considerando la secuencia y descripción actualmente en ejecución en Mina Invierno, y aprobado mediante RCA 025/2011, se llevará cabo un programa de tronaduras para la extracción del horizonte TG2. Luego que dicho horizonte se haya removido, se continuará con el método de extracción mecánico para la extracción de los horizontes FG y TG3, para luego retomar las tronaduras para complementar el método de extracción del horizonte de areniscas denominado FML.

Como puede apreciarse, las tronaduras se ejecutarán en un manto sub-superficial.

Así, de acuerdo al avance del programa de producción diseñado por Mina Invierno (el que se adjunta en el **Anexo 7** de este documento) y según el sector específico a tronar, se diseñará un programa de tronadura que considerará los parámetros geométricos, parámetros de carga y cantidad de explosivo a utilizar. Este programa se presenta en forma preliminar en el punto 1.5.2.1, -que se describe más adelante.

Cabe indicar además que, de acuerdo a los antecedentes geológicos del área, los que se presentan en la figura siguiente, permiten afirmar que el área se encuentra alejado de influencias estructurales tipo falla mayores o de segundo orden. El sector Este de la Isla Riesco, si bien cuenta con estructuras geológicas, éstas corresponden a plegamientos anticlinales y sinclinales con dirección Norte-Sur, con manteos de bajo ángulo, disposición clásica de desarrollo de cuenca sedimentaria tras arco, libre de fallas.

Dado lo anterior, el uso de tronadura en Mina Invierno no generará riesgos sísmicos u otros riesgos asociados a fallas secundarias, así como tampoco deslizamientos de terreno, ello debido a que el área del Proyecto se encuentra su alejada de fallas y, por otro lado, el factor de carga de las tronaduras que se ejecutarán es relativamente bajo[5].

[5] El factor de carga del presente Proyecto corresponde a 105 gr/ton de ANFO, valor inferior y muy alejado de lo que comúnmente se utiliza en otras operaciones mineras del país.

MAPA GEOLÓGICO Y ESTRUCTURAS REGIONALES SECTOR ISLA RIESCO-PUNTA ARENAS (SERNAGEOMIN)

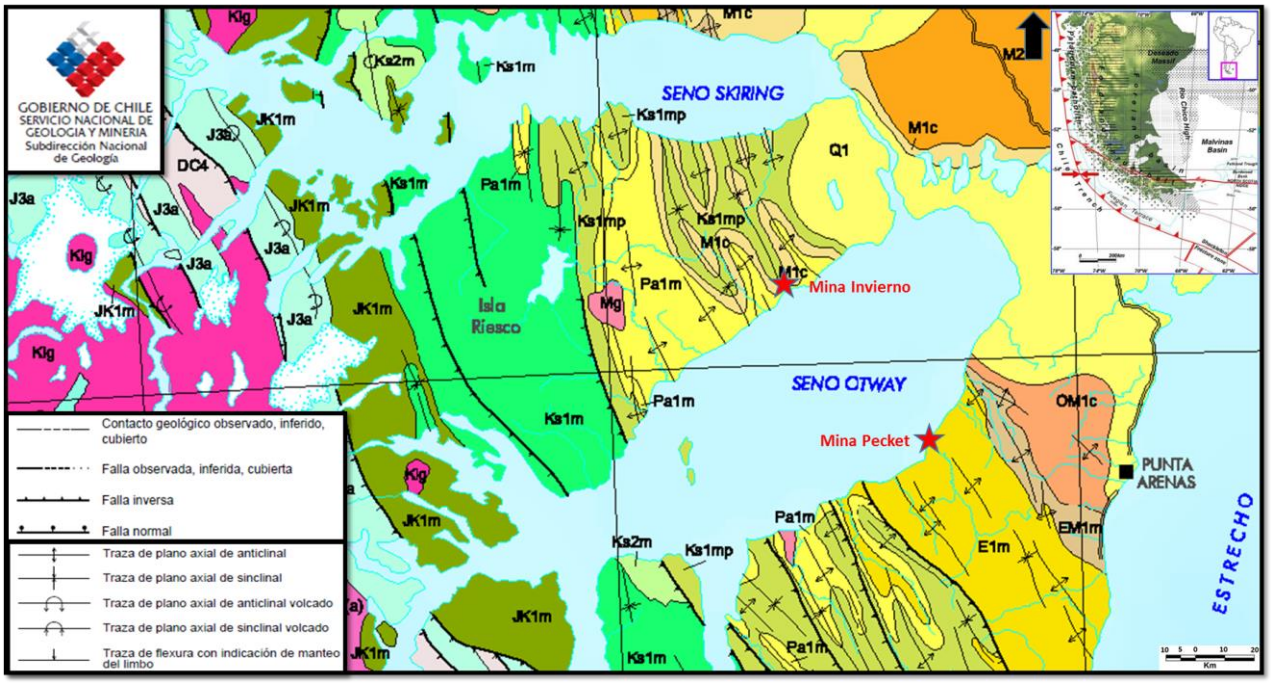


Figura 1-8: Antecedentes geológicos del área del Proyecto

1.5.2 Ejecución de tronaduras

El desarrollo de tronaduras en Mina Invierno se adscribirá a la forma y procedimientos que comúnmente se utilizan en este tipo de actividades, las que se encuentran reguladas por distintas instancias, como se explica más adelante. Cabe indicar que en casi todas las operaciones mineras en el país, como en otras actividades (apertura de caminos, instalación de obras de infraestructura, etc.) se ejecutan actividades de tronadura de manera frecuente, las que comúnmente pasan inadvertidas debido a la tecnología actual utilizada. Lo anterior, debido a los avances que la industria de tronaduras y explosivos ha alcanzado, específicamente en aumentar la precisión en el objetivo de la tronadura, concentrando la energía de los explosivos en el material que se requiere desprender o soltar. Es así que la técnica a usar en Mina Invierno para efectuar las tronaduras corresponde a una de alta precisión y de baja densidad de carga, en la que el poder del explosivo se concentrará y acotará al material a extraer, minimizando la expulsión o proyección de material hacia la atmósfera.

En general, las tronaduras corresponden a la acción de fracturar o fragmentar la roca o el suelo duro y consisten, como primera etapa, en realizar perforaciones con un barreno o perforadora. En estas perforaciones o pozos (cuya profundidad para este caso corresponderá a 8 m aproximadamente) se introduce el explosivo a utilizar (mezcla compuesta por nitrato de amonio y petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo), junto con un detonador. Finalmente, todo se tapa mediante un taco que se introduce en el agujero de la perforación y se le aplica presión para sellar el pozo. Cabe señalar que la mezcla explosiva se realiza o se produce en el momento de

cargar cada pozo, en tanto los componentes de la mezcla explosiva, por si solos, no tienen el poder explosivo que se requiere para la fragmentación del suelo o roca. El procedimiento de operación de tronadura se encuentra altamente regulado y fiscalizado y debe cumplir con estándares de seguridad en todas sus partes, desde el transporte, almacenamiento y realización de la tronadura propiamente tal.

Para efectuar la operación de tronadura relativa a este Proyecto, se deberá cumplir con la Ley Nº 17.798 sobre el Control de Armas y Explosivos del Ministerio de Defensa Nacional, y sus modificaciones. Tanto el titular como la empresa que provea el servicio deberán estar inscritas como consumidores habituales de sustancias explosivas; a su vez, el contratista a cargo de las operaciones de tronadura deberá contar con operarios autorizados para manipular explosivos. Además se requiere contar con una cancha de nitrato y dos polvorínes, los cuales estarán a cargo de personal responsable que, de acuerdo a la normativa sectorial, cuenten con autorización para manipular explosivos. Asimismo, esta actividad es controlada por Carabineros de Chile, a quienes en forma mensual se les debe informar de las actividades efectuadas con explosivos.

Así, de acuerdo al avance del programa de producción diseñado por Mina Invierno y según el sector específico a tronar, se ha diseñado un programa de tronadura que considerará los parámetros geométricos, parámetros de carga y cantidad de explosivo a utilizar, según el siguiente detalle:

i. Parámetros geométricos, que corresponde a la definición de los siguientes aspectos principales:

- Diámetro de perforación de los barrenos.
- Altura de los bancos de la mina.
- Largo de la perforación.
- Malla de perforación (burden y espaciamiento).
- Volumen (metros cúbicos) a tronar y las toneladas asociadas
- Cantidad de pozos a perforar por mes (programación mina/volumen del pozo).

ii. Parámetros de carga, que corresponde a la definición de los siguientes aspectos principales:

- Cantidad de explosivo por pozo de tronadura.
- Cantidad de detonadores por pozo de tronadura y cantidad mensual.
- Cantidad de booster por pozo y cantidad mensual.
- Cantidad de tronaduras por mes, lo que define las líneas de iniciación.

iii. Explosivo a utilizar (cantidad y tipo);

- Al conocerse las toneladas o volumen a tronar y la cantidad de explosivo asociado por tonelada, es posible obtener el Factor de Carga, que en el caso de Mina Invierno se ha estimado en un rango de 90 a 110 gramos de explosivo por cada tonelada de material a remover (sólo para efectos de estimaciones iniciales, se ha utilizado un F.C. que equivale a 105 gramos).

A continuación, se describen y detallan las acciones y etapas específicas contempladas para la realización de tronaduras en Mina Invierno:

1.5.2.1 Etapa de Diseño y Cálculos

En relación a la ejecución de las tronaduras, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló observaciones asociadas a la falta de claridad respecto a los perfiles de las perforaciones, área de las tronaduras, límites y profundidades estimadas de los tiros y perforaciones, y dimensiones de la malla de perforación. Respecto a esta última, la misma Seremi del Medio Ambiente tuvo dudas respecto al número de perforaciones por malla de tronadura, ya que supuestamente se habría "señalado un valor de emisión que no puede ser fundamentado a través de cálculos."

En relación a este aspecto de la DIA, adicionalmente la Dirección Regional del SERNAGEOMIN de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena indicó que el titular deberá entregar la cantidad exacta de producción de explosivos a utilizar al día, dado que no se indica el números exactos de los pozos a perforar, cantidad de noneles y kg de ANFO a utilizar por pozo, información que se presente en esta sección.

Por último, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena también aduce una supuesta falta de descripción del proyecto, al no indicar la forma en que se realizarán las perforaciones, la mano de obra e insumos que requerirá, la o las maquinarias de perforación necesarias y si operarán en forma simultánea, su duración, periodicidad y horario de realización. Tampoco se entrega información respecto a los perfiles o los estratos en que se realizarán las perforaciones, y las dimensiones de la malla de perforación, que permitan predecir y evaluar los impactos del proyecto en su condición de ejecución más desfavorable.

De este modo, entonces, las referidas observaciones planteadas por estos servicios se encuentran correctamente abordadas en la presente Declaración según se pasa a revisar a continuación.

La etapa de diseño y cálculos se iniciará una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los insumos explosivos y que el diseño de las tronaduras a efectuar permita determinar la cantidad de explosivos y de productos no explosivos (Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo –disponibles actualmente en las instalaciones de almacenamiento de Mina Invierno) a almacenar y transportar. En la sección 1.5.8 de este documento se presenta el detalle de insumos utilizados por el Proyecto.

Para la operación de tronadura, se contará con un programador calculista de profesión Ingeniero Civil en Minas o similar, quien será la persona responsable de la actividad. Por su parte, cabe señalar que el personal que trabaja con explosivos debe cumplir con los requisitos que la Ley N° 17.798 y sus modificaciones, los cuales exigen conocimientos de explosivos y la respectiva identificación para el manejo de explosivos, para lo cual deben rendir una prueba de conocimientos ante Carabineros de Chile.

Tal como se indicó anteriormente, para cada caso, el profesional a cargo calcula los parámetros geométricos y de carga, los que, para el caso de Mina Invierno, indican estimativamente lo siguiente:

Tabla 1-12: Estimación de características de malla de perforación estándar (valores estimados que pueden variar una vez se realicen las programaciones caso a caso)

Variable	**Característica**
Burden (distancia entre filas de pozos)	8,0 metros
Espaciamiento entre pozos (distancia entre columnas de pozos)	9,0 metros
Diámetro de perforación del pozo	7 7/8 pulgadas (20 cm)
Largo del tiro (profundidad de pozo)	8,0 metros
Factor de carga (promedio)	105 gramos de ANFO por tonelada a remover.
Nitrato de Amonio por tonelada a remover	98,70 gramos/ton
Combustible por tonelada a remover (diésel)	6,30 gramos/ton
Detonadores Iniciadores por pozo (largo tubo de choque de 18 metros)	1
Explosivos Booster por pozo (pentolita de 450 gramos)	1
Taco (material inerte ubicado sobre el explosivo)	3 metros (impide la eyección de material)
Cono plástico entre el explosivo y el taco	1 (impide la eyección de material)
Secuencia de encendido	25 milésimas de segundo entre cada pozo
Línea de iniciación (de largo 700 a 1.000 m)	1
Material estéril a remover por tronadura (volumen máximo que puede llegar a tener una tronadura)	100.000 m^3
Pozos por tronadura (pozos por malla a tronar)	174
Volumen a remover por cada pozo (m^3)	576,0
Área (m^2) de malla a tronar	12.500
Tronaduras por semana (cantidad máxima)	4,00
semanas por mes	4,33
densidad de la roca en Mina Invierno ton/m^3	2,20
ANFO al mes	400 ton/ mes
Nitrato de amonio requerido al mes	376,1 ton/mes
Combustible requerido al mes (diésel[6])	28,24 m^3/mes
Tronaduras al año (cantidad máxima de tronaduras por año)	208

A modo de esquema, la siguiente figura presenta un perfil o configuración de la malla a tronar:

[6] El cálculo considera una densidad del diésel de 0,85 ton/m^3.

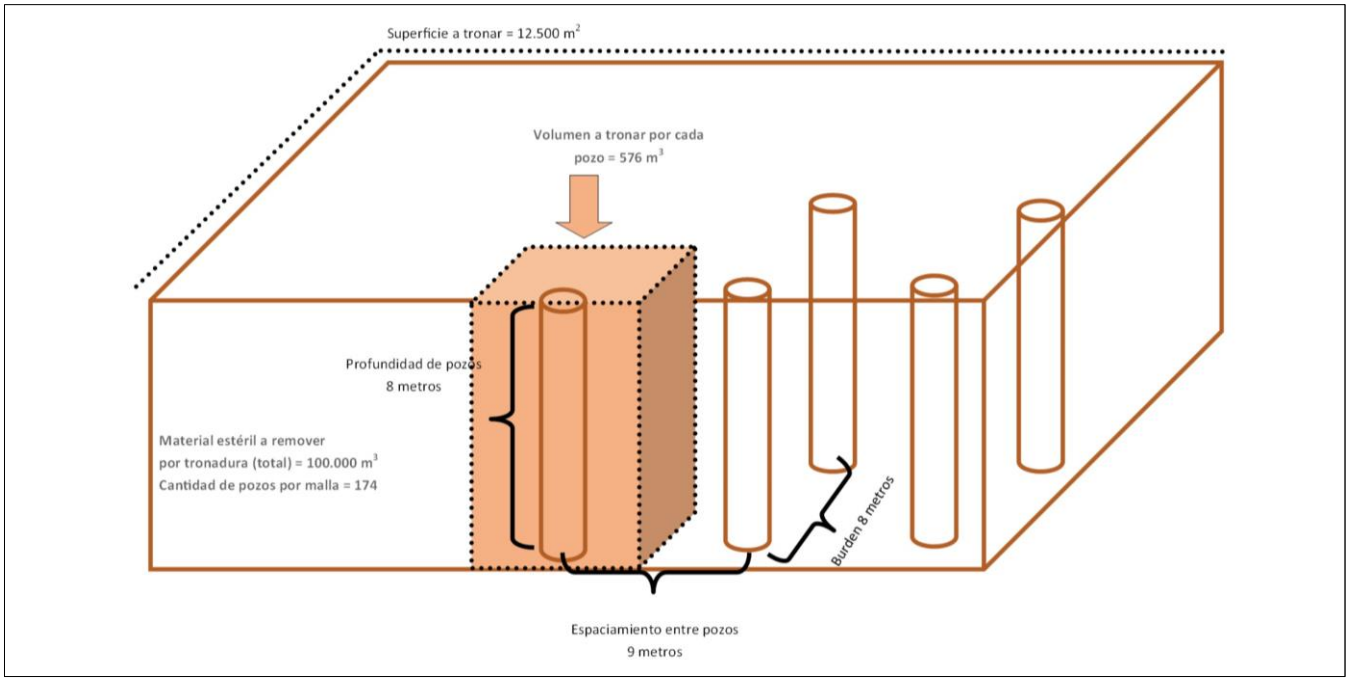


Figura 1-9: perfil de tronaduras

1.5.2.2 Procedimiento para las perforaciones.

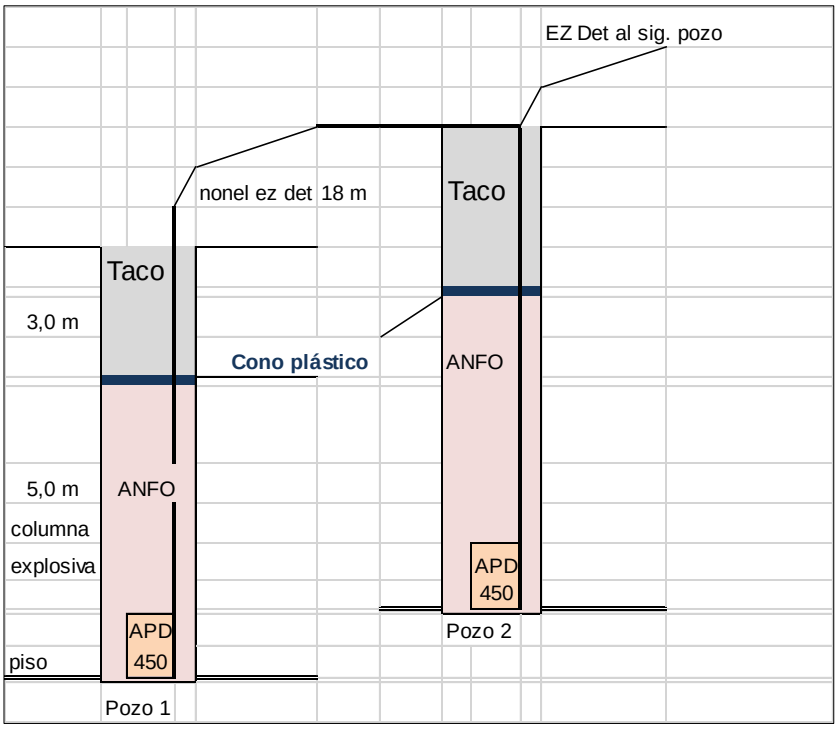
En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la falta de precisión respecto a si las tronaduras serán sólo superficiales o también se efectuarán tronaduras subterráneas, los tipos de tronaduras y sus horarios. Para despejar estas interrogantes y tener claridad al respecto, en la actual DIA se aborda adecuadamente dicha observación según se pasa a revisar en esta y las siguientes secciones.

Las perforaciones serán ejecutadas por perforadoras del tipo "Pit Viper 235 series" (en Anexo 8 de esta DIA se presentan catálogos de maquinaria, a modo de ejemplo), consistente en un Perforador Hidráulico sobre oruga, cuyo diámetro de perforación alcance las 8" (compatible con diámetro establecido en la tabla 1.10). Se estima que una perforadora puede perforar 5 pozos en una hora, por lo tanto, se considera la utilización de 2 perforadoras operando en forma simultánea, las que en conjunto requerirán 18 horas de trabajo en perforar una malla de perforaciones (área de tronadura para 100.000 m^3).

Las máquinas perforadoras podrán operar tanto en horario diurno como nocturno. Éstas se mantendrán permanentemente en el área de Mina Invierno y utilizarán estacionamientos y talleres existentes.

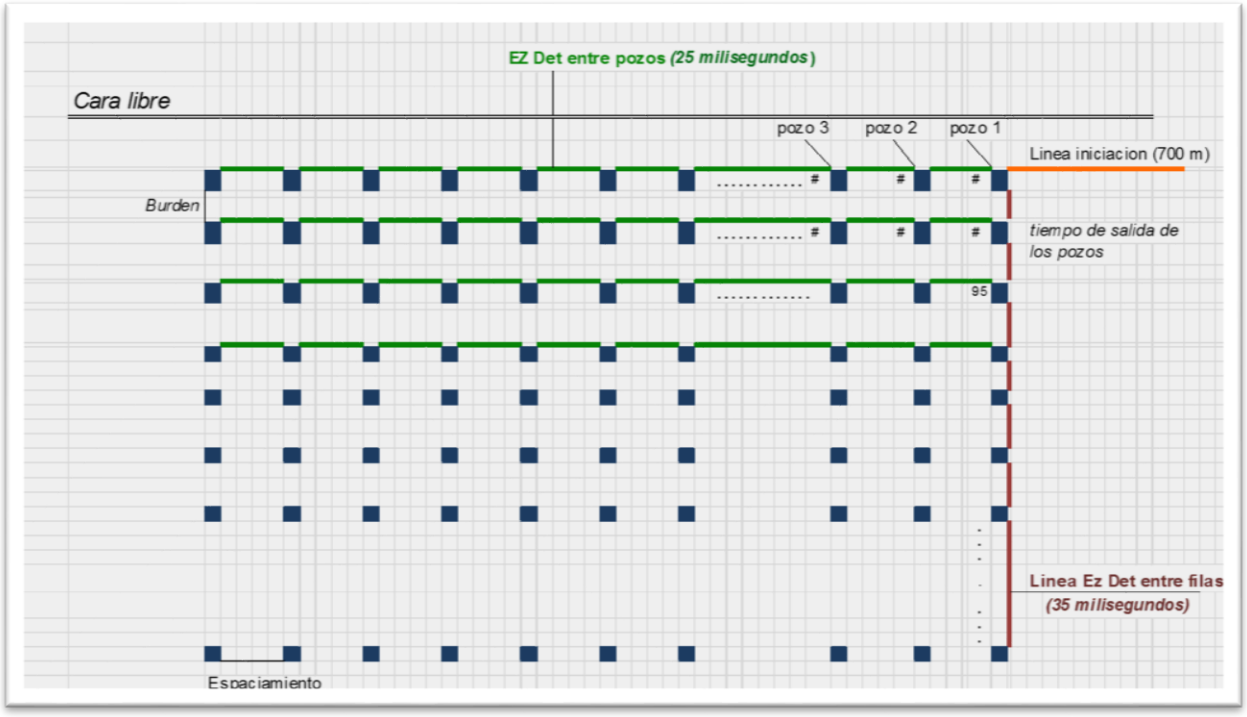
1.5.2.3 Esquema de carga y encendido

Las siguientes Figuras esquematizan un diagrama de disparo donde se disponen varios pozos distanciados entre sí según los cálculos expuestos en el punto 1.5.2.1 anterior:



EZ Det: detonador
APD: Explosivo pentolita

Figura 1-10: Esquema de carga de pozos



EZ Det: detonador
APD: Explosivo pentolita

Figura 1-11: Diagrama de disparo esquemático

En el punto 1.5.8 del presente Capítulo se especifican los tipos de sustancias a utilizar (Booster APD450, Ez Det, ANFO, etc.).

1.5.2.4 Procedimiento de carguío y disparo

Una vez que la malla de perforación está terminada, el área a tronar se aísla, se disponen conos y señalética de tal forma que no pueda ingresar al área ninguna persona ni equipo que no esté debidamente autorizado. Se procede entonces a revisar cada pozo perforado y después se comienza el proceso de carga con "camión fábrica", según el siguiente procedimiento:

1. Se realiza la unión del booster y el detonador (operación llamada comúnmente "primar"), depositándolos dentro de cada pozo. Una camioneta carga los detonadores y los reparte en todos los pozos, lo mismo realiza con los explosivos (booster), realizando un viaje para cada elemento.
2. Luego, el "camión fábrica" ya cargado con el nitrato de amonio y el petróleo, ingresa al área a tronar y comienza el carguío de cada pozo.



Fotografía 1-1: Ejemplo de Camión Fábrica ingresando a área a tronar (figura referencial de otra faena minera)

Como se dijo, el explosivo se "fabrica" en cada pozo; es decir, en el momento que los insumos (Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo) son depositados en el pozo mediante el tubo flexible (como se distingue en la parte posterior del camión fábrica de la fotografía siguiente), a una velocidad tal que cada pozo se carga en el orden de 30 segundos (tiempo promedio). Dado que el camión fábrica posee una capacidad de 12 toneladas, se estima que deberá hacer una recarga de nitrato de amonio y petróleo durante el proceso de carguío de pozos.

3. Una vez que los pozos están cargados, se pone sobre el ANFO un cono plástico como refuerzo para minimizar la eyección de material, y sobre este cono, se dispone el mismo material inerte que se genera al momento de la perforación, a lo que se denomina taco, tal como se observa en la figura 1-12.



Fotografía 1-2: Procedimiento de carga de explosivo con camión fábrica y ubicación de material para cubrir cada pozo.

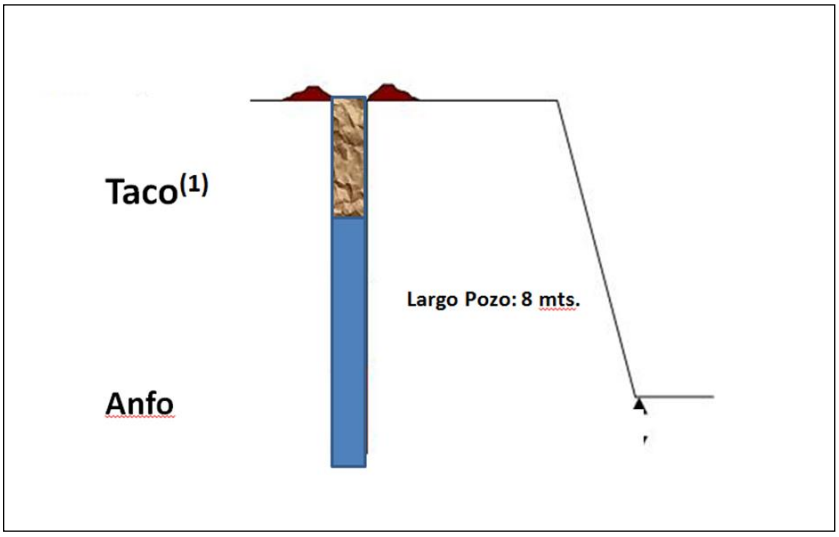


Figura 1-12: Diseño esquemático aproximado del carguío de explosivo en el pozo, donde se muestra el taco[7] y el ANFO.

[7] Es el material inerte añadido en la cima del hoyo de tronadura, para generar el confinamiento de los gases de la explosión y prevenir una proyección excesiva, se considera una longitud aproximada del 35% de la longitud del Tiro de perforación.

4. Después que todos los pozos están cargados, con el taco depositado, se procede a "amarrar" o conectar todos los pozos mediante detonadores tipo EZ Det que tienen un conector de superficie diseñado para conectarse mediante tubos de plástico. Con ello se completa el trabajo en el área a tronar.

Una vez ejecutadas las acciones antes descritas, se procede a retirar a todo el personal de tronadura y se procede a conectar la línea de iniciación con la tronadura.

Una vez concluido el procedimiento antes indicado, el Jefe de Turno de la Mina "entrega la Mina" al encargado de tronadura, quien será el responsable de proceder con el disparo.

Todas los accesos a la mina y en especial al área de tronadura, son bloqueadas por personal preparado para impedir el paso de personas y vehículos hacia el sector, a una distancia de seguridad no inferior a los 500 metros (para este proceso el titular elaborará un procedimiento específico, previo al inicio de la etapa de operación del Proyecto).

Toda la operación de la mina se detiene, se impone silencio radial y el encargado del disparo observa el área a tronar, comunicándose a cada uno de las personas preparadas para impedir el paso hacia el sector, mediante comunicación radial. Una vez verificado que se cumplen los requisitos de una tronadura segura, se cuenta en forma regresiva desde 5 a 1 y se oprime el botón de disparo.

La señal de la "línea de iniciación" llega desde el disparador hasta la tronadura en 1/3 de segundo y toda la tronadura se realiza en 1,5 segundos; es decir, el tiempo de operación de carga de los pozos se realiza entre 5 a 6 horas y el disparo en sí en menos de 2 segundos.

Después del disparo, el encargado de efectuarlo se dirige al área de tronadura, la revisa y si se verifica que la operación ha sido normal (es decir, no se observan tiros quedados o pozos que no detonaron, cuestión que se describe más adelante junto con el Plan de Contingencia para resolverlo), entrega la mina nuevamente al Jefe de Turno y se retorna al proceso productivo habitual de extracción del material mediante el sistema pala-camión (descrito en el punto 1.3.1.3 de este capítulo).

Las tronaduras se ejecutarán siempre en horario diurno, de preferencia después de mediodía; además se precisa que se trata solo de una tronadura a la vez (no se contemplan tronaduras simultáneas).

Cabe indicar que en los eventos de tronadura, se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en la sección 1.5.8 de este capítulo. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado por que la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias de estos elementos de manera que se genere la reacción

deseada y no exista ningún tipo de residuo. Estas circunstancias abordan adecuadamente la observación planteada por el Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, en el marco de la anterior evaluación de impacto de la DIA, en que derechamente planteó dudas respecto a si habrá contaminación del agua por las sustancias químicas a utilizar en las tronaduras, o el manejo que se va a dar mediante escorrentías para evitar contaminar otras aguas, como así también la disposición final de las mismas.

1.5.3 Fecha estimada de inicio y término de la fase de operación.

Las fechas de inicio y término de cada fase del Proyecto se ajustarán conforme la obtención de una RCA favorable y de las autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades.

La actividad o hito que establece el inicio de esta fase corresponde a la ejecución de la primera tronadura. El término del Proyecto en evaluación está asociado a la vida útil de Mina Invierno.

A modo referencial, se estima que el inicio de las tronaduras, considerando la etapa de construcción y la actividad de adquisición de insumos, sea durante el mes de septiembre de 2016, la que podrá ser ajustada en virtud de la obtención de los permisos y de las demás gestiones necesarias para la ejecución del Proyecto.

1.5.4 Cronograma de la fase de operación.

La siguiente tabla presenta el cronograma de las principales actividades de esta fase:

Tabla 1-13: Cronograma de la fase de operación del Proyecto

	Meses		
	Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**
Adquisición de insumos			
Inicio de tronaduras			

1.5.5 Mano de obra para la fase de operación.

Para la ejecución de cada tronadura se requiere de 6 personas, personal capacitado específicamente para estas labores.

1.5.6 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la operación del Proyecto.

1.5.6.1 Alojamiento y alimentación

El Proyecto no contempla la habilitación de campamentos. Para los trabajadores se utilizarán las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno, aprobadas mediante RCA 025/2011.

1.5.6.2 Agua potable y agua industrial

El Proyecto no requiere la utilización de agua industrial. La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.

1.5.6.3 Alcantarillado

Los servicios higiénicos para el personal seguirán siendo los sistemas particulares de alcantarillado y manejo de aguas servidas con que cuenta Mina Invierno.

1.5.6.4 Combustible

La operación del Proyecto requiere de combustible para la operación de vehículos y maquinarias, así como para la fabricación de ANFO.

Se estima que el consumo de combustible para la fabricación de ANFO será del orden de 28,2 m^3/mes.

El Proyecto no considera la habilitación de nuevas instalaciones para el almacenamiento de combustibles, ya que se utilizarán las instalaciones existentes, autorizadas y operativas de Mina Invierno.

1.5.6.5 Transporte

En la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, tanto la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 294, de 2015, como la Seremi de Salud de la misma región, en su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, solicitaron una descripción de la ruta y medios de transporte que se usarán, desde el origen y hasta el destino, para el transporte de los componentes del explosivo señalado, todo lo cual se encuentra descrito a continuación. El Proyecto generará flujos vehiculares derivados del transporte de insumos, que alcanza un máximo estimado de 15 camiones mensuales. Este flujo se distribuye y caracteriza de la siguiente forma:

- Los insumos (tanto explosivos pentolitas como accesorios detonadores no eléctricos y líneas de iniciación) serán transportados en conteiner desde el proveedor hasta puerto Mardones en Punta Arenas vía marítima, desde este lugar el conteiner es cargado sobre camión rampla que lo transportará hasta el área de almacenamiento en faena (polvorines).

  Todo el transporte de estos insumos se realizará en camiones debidamente autorizado (así como la compra al proveedor) cumpliendo con todas las exigencias normativas definidas específicamente por el DS 298/94 que Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, según lo requerido por la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en su Oficio Ordinario Nº 294, de 2015.

  Cabe señalar que el transporte de los explosivos pentolitas, se realizará de manera separada e independiente de los accesorios (detonadores y líneas de iniciación). De esta manera, dado el consumo requerido por el Proyecto y la capacidad de almacenamiento, se

estima que el transporte de explosivos tendrá una frecuencia de un camión cada 60 días, mientras que los detonadores y líneas de iniciación tendrán una frecuencia de un camión cada 6 meses.

- El transporte de Nitrato de Amonio se realizará en camiones de capacidad aproximada de 28,6 toneladas, se embarcarán completos y debidamente cerrados hasta desembarcar directamente en Puerto Natales y trasladarán el nitrato de amonio vía terrestre hasta la cancha de almacenamiento en Mina invierno.

Tabla 1-14: Flujos de transporte de la etapa de operación

Insumos	Tipo de transporte	Camiones (viajes)	Frecuencia	Ruta
Explosivos (APD 450 o Booster)	Conteiner de 20 pies sobre camión	1	cada 60 días	Desde Puerto Mardones de Punta Arenas. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)
Detonadores no eléctricos y Línea de iniciación	Conteiner de 20 pies sobre camión	1	semestral	Desde Puerto Mardones de Punta Arenas. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)
Petróleo	Camión de 30 m^3	1	mensual	Desde Cabo Negro. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)
Nitrato de Amonio	Camión de 28,6 ton	3	semanal (3 camiones juntos)	Desde Puerto Natales. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)

El petróleo diésel, corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las instalaciones y procedimientos existentes para su abastecimiento y transporte. En caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general. En consecuencia, respecto de aceites usados, no habrá transporte adicional desde el exterior del Proyecto.

Con todo lo anterior, el incremento del flujo (estimado en promedio en 15 camiones/mes - equivalente al orden de 0,5 viajes por día - para el traslado de materiales e insumos) sólo se presentará en aquellas ocasiones en que sea necesario trasladar los insumos, por lo que no se generará un cambio sustantivo sobre el uso de la vialidad.

1.5.6.6 Maquinaria

Para la operación del Proyecto se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

Tabla 1-15: Maquinaria para la operación

Maquinaria	Características	Cantidad
Perforadora	Perforadora hidráulica sobre oruga tipo "Pit Viper 235 series".	2
Camión fábrica	Camión de 12 toneladas de dos ejes.	1
Camioneta	Camioneta 4x4 con cúpula o similar.	1
Grúa horquilla	Grúa de capacidad de 1.500 a 3.000 kg	1

1.5.7 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar para la fase de operación

El Proyecto, en su fase de operación, no considera la utilización de recursos naturales renovables a extraer o explotar.

1.5.8 Cantidad y manejo de insumos, productos químicos y otras sustancias.

Como se ha indicado anteriormente, los insumos necesarios principales para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1-16: Insumos para la operación del Proyecto.

Insumos requeridos para tronaduras	Manejo en faena
Pentolitas	Almacenamiento en polvorín.
Detonadores no eléctricos	Almacenamiento en polvorín.
Línea de iniciación	Almacenamiento en polvorín.
Nitrato de Amonio	Almacenamiento en cancha/galpón de almacenamiento exclusivo.
Petróleo u otros derivados del petróleo	Instalaciones existentes en Mina Invierno.

Además, debe considerarse el detalle señalado en el punto 1.5.2.4 de este documento, en donde se describe la carga del camión fábrica con Nitrato de Amonio y petróleo para producir el ANFO.

En **Anexo 2**, se adjuntan catálogos de ejemplos de productos (en este caso de una empresa proveedora) y en **Anexo 3** las hojas de seguridad de los productos correspondientes.

- **Insumos no explosivos:** Los insumos no explosivos que se requiere corresponden a Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo. Como se dijo, el petróleo diésel corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las mismas instalaciones y procedimientos existentes en Mina Invierno para el carguío de este hidrocarburo directamente al camión fábrica. Asimismo, como ya se indicó, en caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general.

  Por otro lado, el Nitrato de Amonio, cuya composición es básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua, será comprado a proveedores externos y será manejado en una cancha de acopio al interior de las instalaciones de Mina Invierno. Dicha instalación, como se ha detallado, corresponde a una cancha de acopio cercada, aislada del suelo por un radier de hormigón y sobre el cual se dispondrán sacos con el producto sobre pallets de madera. El carguío del nitrato de amonio al camión fábrica se realiza directamente en las canchas de acopio.

  Las cantidades estimadas a utilizar de estos insumos no explosivos, los que, como se dijo, forman parte de la mezcla explosiva que es formada *in situ* en cada pozo, se indican a continuación:

  - Nitrato de amonio: será del orden de 376 toneladas mensuales, como máximo.
  - Petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo: será del orden de 28,24 metros cúbicos mensuales. En caso de utilizarse aceites usados en forma alternativa o complementaria, el Proyecto contempla reutilizar una parte de los volúmenes generados en las operaciones existentes de Mina Invierno.

- **Insumos explosivos:** Por su parte, los elementos explosivos corresponden a detonadores, línea de encendido y explosivos pentolitas. Estos insumos se manejarán en contenedores especialmente habilitados para ello, almacenándose en los polvorines que deben cumplir las condiciones de emplazamiento y manejo según la siguiente configuración:

Las cantidades estimadas a utilizar de estos elementos explosivos, se indican a continuación:

- Detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, como máximo.

- Explosivos Booster APD450 (nombre comercial) o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, y podrán ser menos dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. Son los mismos valores para detonadores dado que su utilización es recíproca. Cada uno de estos posee un peso de 450 gr.

Líneas de encendido: será del orden de 17 unidades mensuales, y podrá ser menor (dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera.

- En síntesis, la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales. Para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos.

1.5.9 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de operación del Proyecto

1.5.9.1 Emisiones a la Atmósfera

En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, en línea con la Seremi de Salud, mediante Oficio Ordinario Nº 329, formularon observaciones asociadas a la falta de una estimación de emisiones generadas por las actividades de transporte vehicular y funcionamiento de maquinarias y equipos vinculados a la etapa de operación del Proyecto, así como los niveles y plumas de dispersión de material particulado liberado por cada tronadura. Dichas observaciones quedan debidamente abordadas en el presente subtítulo y con un detalle adecuado en el **Anexo 4** de esta DIA. En efecto, durante la etapa de operación del Proyecto se generará material particulado y gases a la atmósfera derivados de las actividades de tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria, perforaciones y tronaduras.

Cabe señalar que la tecnología a utilizar para efectuar las tronaduras implica una menor proyección de material hacia el aire. En su diseño, el material inerte añadido en la cima del pozo de tronadura (taco), generará el confinamiento de los gases de la explosión y previene una proyección excesiva (se observa como si se “levantara” el suelo unos centímetros, en la zona de tronadura, sin proyección importante de material o “nubes” de polvo o de tierra). Cabe mencionar que cuando se realicen las tronaduras, las faenas mineras extractivas se encontrarán detenidas; por lo tanto, durante la ejecución de tronaduras no existirá emisión de material particulado atribuible al tránsito de camiones y a otras faenas propia de la mina.

Por otro lado, las actividades perforaciones se realizarán con maquinaria especializada que incorpora sistemas colectores de polvo de alta eficiencia, tal como la que se presenta a modo de ejemplo en el **Anexo 8** de esta DIA.

Se considera que la generación de gases y material particulado de las fuentes emisoras del Proyecto corresponden a las siguientes:

Tabla 1-17: Estimación de emisiones atmosféricas de la etapa de operación del Proyecto.

Parámetro	Estimación de Emisión (ton/año)
SO_2	0,13
NOx	50,32
CO	10,56
$MP_{2,5}$	9,56
MP_{10}	55,88
MPS	126,34

El detalle del cálculo de emisiones atmosféricas, así como análisis de estas emisiones en la calidad del aire se presenta en el **Anexo 4** de la presente DIA.

1.5.9.2 Residuos Líquidos

Tal como se mencionó anteriormente, durante la fase de operación no se producirán residuos líquidos; solo aquellos de tipo sanitario que generarán los 6 operadores adicionales. Los servicios sanitarios como también los de alojamiento y alimentación serán provistos por las instalaciones existentes en Mina Invierno.

De esta forma, durante la fase de operación, debido a la mano de obra requerida por el Proyecto, se podrían generar hasta aproximadamente 480 l/día de aguas servidas, correspondientes a una dotación máxima de 6 trabajadores con un consumo medio de agua de 100 l/día por persona, que se obtiene al aplicar un factor de aguas servidas de 0,8 al consumo de agua potable[8]. Esta cantidad será tratada en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno.

En consecuencia, por la ejecución del presente Proyecto, no se esperan efectos distintos a los ya considerados y aprobados en los procesos de evaluación de impacto ambiental antes mencionados.

1.5.9.2.1 Manejo de aguas

Actualmente, Mina Invierno posee un sistema de manejo hidrológico que consta de obras de desvío y captación de escorrentías naturales, así como el manejo de las aguas que drenen al interior del rajo desde la superficie de los botaderos.

Para el caso específico del drenaje de las aguas desde el interior de la mina, éstas son evacuadas por bombeo desde la zona más baja en el fondo del rajo. Tanto este punto del de acumulación de agua en el fondo del rajo como las obras de impulsión van variando en su posición y configuración junto con el avance y profundización de la mina.

En términos generales, el Proyecto no incorpora modificaciones al sistema de manejo de aguas lluvia de Mina Invierno.

[8] Se establece el factor de 0,8 (80%) de generación de aguas servidas a partir del consumo de agua potable, en conformidad a lo dispuesto en el Instructivo Evaluación Cumplimiento DBO Decreto Supremo N° 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas, Área de RILES – División de Fiscalización - Superintendencia Servicios Sanitarios.

1.5.9.3 Residuos Sólidos

a) Residuos domésticos

La fase de operación implicará la generación de alrededor de 4,5 kg/día de residuos domésticos, considerando el máximo de dotación y una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día. Éstos corresponderán básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

b) Residuos Industriales no peligrosos

Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les considera como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Éstas serán manejadas en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno.

Tabla 1-18: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos del Proyecto.

Residuo	Tasa de Generación Estimada
Sacos de nitrato de amonio	384 sacos por mes o 810 kilos/mes
Tubos plásticos	160 kilos/mes

c) Residuos industriales peligrosos

En relación a este punto, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en su Oficio Ordinario Nº 329 evacuado en el contexto de la evaluación del anterior DIA del Proyecto señaló que no se indica si se van a realizar análisis de peligrosidad y metales pesados a los residuos obtenidos de las tronaduras. En cuanto a lo anterior estos pueden contener residuos químicos y deberán señalar específicamente la disposición final. Sin embargo, cabe señalar que los únicos residuos peligrosos corresponden a las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD), los que son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382 , por lo que deben ser quemados in situ, según disposiciones de la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes.

1.5.9.4 Emisiones de Ruido

Antes de revisar este aspecto, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una serie de observaciones asociadas a una supuesta ausencia de cálculos y falta de información relativas a emisiones de ruido y vibraciones.

A su turno, la Dirección Regional del Servicio Agrícola Ganadero de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante su Oficio Ordinario Nº 269, de 2015, solicitó aclarar cómo se complementan ambos métodos del Proyecto, precisando en qué oportunidad o situación se

utilizará cada uno de ellos, indicando si pueden aplicarse ambos métodos simultáneamente, y en sectores cercanos, y que por tanto la sumatoria de estas emisiones de ruido debería ser considerada en la modelación de ruido.

Por otra parte, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, también manifestó dudas al respecto, indicando que no se presentan los antecedentes que indiquen el peak de NPS y su medición correspondiente, así como la necesidad de contar con un plan de seguimiento y mediciones.

Las referidas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en la presente Declaración y sus Anexos.

La etapa de operación considera la emisión de ruido proveniente de las siguientes acciones: perforaciones, tronaduras y flujo vehicular para dichas actividades y para el transporte de insumos.

Tal como se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, en su fase de operación, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras, y a los demás criterios y estándares que se han utilizado como referencia para la protección de las personas y de la fauna en relación a este tipo de emisión.

1.5.9.5 Vibraciones

En la etapa de operación se generarán vibraciones debido a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción del material.

Tal como se demuestra en el estudio de impacto vibratorio que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, en su fase de operación, dará cumplimiento a los criterios y estándares que se han utilizado como referencia para la protección de las personas y de otros componentes (por ejemplo, infraestructura) en relación a este tipo de emisión.

1.5.9.6 Otras consideraciones:

Cabe indicar que en los eventos de tronadura se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en las secciones anteriores. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo.

Lo anterior permite descartar la eventual generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo). No obstante lo anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina Invierno cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado.

De acuerdo a lo anterior, en caso que los resultados del plan de vigilancia demuestren que exista posibilidad de generar drenajes ácidos, el Proyecto considera la realización de un Plan de Vigilancia Geoquímica durante la Etapa de Operación, el cual consiste, en términos generales, en lo siguiente:

Medidas de control y evaluación

- Muestreo sistemático de los materiales extraídos y enviados a botaderos y con su caracterización geoquímica mediante test ABA y NAG.
- Muestreo y la caracterización de los mantos secundarios de carbón corresponden fundamentalmente a medidas de gestión de producción y a partir de los resultados de los análisis de azufre, se definirá el destino final de estos materiales. En caso de que se decida su descarte a botadero, se procederá también a su caracterización mediante ABA.

Medida de contingencia

- Mantener en reserva los materiales que presentan un alto contenido de minerales consumidores de ácido (carbonatos) y un alto potencial neto de neutralización. Estos materiales, que corresponden a los diferentes niveles de areniscas calcáreas fácilmente identificables, pueden ser utilizados para ser dispuestos encima de los materiales que presentan un potencial de generación de aguas ácidas y asegurar así un control efectivo de los impactos.

Adicionalmente, como parte del monitoreo de la calidad de aguas, se establece un control acucioso con la presencia de sulfatos totales en el agua restituida, puesto que este parámetro es indicador de potenciales cambios en el pH de las aguas.

Frente a esto, se activará un plan para identificar la fuente generadora de esta anomalía y con ello tomar medidas para encapsular aquellos materiales responsables de estos cambios químicos (intercalaciones de arcillolitas y limolitas las que se presentan en forma errática, discontinua y en espesores menores).

Una vez identificado el origen del incremento de sulfatos, el plan de contingencia considera el siguiente procedimiento:

- Verificar el grado de confinamiento en que dicho material se encuentra.
- Re-encarpetar con areniscas con potencial de neutralización, material disponible en el yacimiento.

- Disponer una carpeta que impermeabilice el material en cuestión de manera de evitar percolaciones que permitan la degradación química de estos materiales.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE

No se contempla una fase de abandono específica para este Proyecto, ya que su vida útil se encuentra asociada a la Mina Invierno, la cual fue aprobada mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

En todo caso, al final de la vida útil del Proyecto, se desmantelarán las instalaciones destinadas al almacenamiento de explosivos (polvorines) y se despejará de insumos la cancha de nitrato de amonio.

1.7 PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.

En relación a este plan, en el marco de la anterior evaluación de la DIA del Proyecto, mediante Oficio Ordinario Nº 269 de 2015, la Dirección Regional del Servicio Agrícola Ganadero de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, solicitó ajustar su contenido a un plan de prevención de contingencias y plan de emergencia, de acuerdo a lo establecido en la letra a.8 del artículo 19 del DS N° 40. Al respecto, la presente sección aborda dicha observación, toda vez que de la descripción del Proyecto, y en virtud de todas las acciones que se contempla implementar, no se deducen eventuales situaciones relevantes de riesgo al medio ambiente que den origen a proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias, según lo indicado en el Título VI, párrafo 2º, artículo 102 del reglamento del SEIA.

No obstante ello, el titular del Proyecto propone de igual forma procedimientos asociados a enfrentar eventuales contingencias y/o emergencias, los que se describen en el **Anexo 6** de esta DIA.

Dicho Plan establece los procedimientos de acción que seguirá la empresa durante el desarrollo de las distintas fases del Proyecto, ante la eventualidad de producirse una emergencia ambiental, sea por derrames de combustible y/o sustancias, incendios o sismos que pudiesen provocar derrame de sustancias y afectar a las aguas subterráneas o superficiales o riesgos específicos de la actividad de tronadura. El propósito de este Plan es controlar y minimizar los efectos negativos producidos durante y después de la contingencia.

Además de contar con una organización de emergencia de carácter permanente, el Plan genera procedimientos generales para que la empresa establezca medidas preventivas y de control ante las siguientes situaciones de riesgo:

- Riesgo de accidentes en caminos
- Riesgos de accidentes del trabajo
- Incendio en el área de faenas
- Riesgos de incendios forestales
- Riesgos por eventos naturales

- Riesgo de introducción de plagas cuaternarias en embalajes
- Riesgos por tiros quedados.

Junto con lo anterior, el Plan detalla las acciones específicas de respuesta ante las eventuales situaciones de emergencia identificadas anteriormente.