

# **BARRICK**

## Ampliación Plan de Cierre Temporal Parcial

### “Proyecto Pascua Lama”

Región de Atacama

Mayo, 2019



Elaborado por:

**Gestión Ambiental Consultores S.A.**

General del Canto 421, Piso 6, Providencia

Fono: +56 2 2719 5600

[www.gac.cl](http://www.gac.cl)



**INDICE GENERAL**

<b>1. Resumen Ejecutivo.....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Alcance y objetivos de la ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial.....	2
1.3. Instalaciones a las cuales se extiende el Plan de Cierre Temporal Parcial.....	2
1.4. Descripción de las instalaciones objeto de la ampliación del Plan de Cierre Temporal .....	3
1.5. Obras, acciones y medidas propuestas .....	6
1.6. Instalaciones que se mantendrán operativas .....	7
1.7. Plan de seguimiento .....	7
1.8. Prevención de riesgos y seguridad de las personas .....	8
1.9. Plazo de duración e hito y actividades de la reapertura de la operación .....	8
1.10. Programa de Difusión.....	9
<b>2. Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Tipo de Plan de Cierre .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Antecedentes generales de la faena .....</b>	<b>12</b>
4.1. Identificación de la Faena.....	12
4.1.1 Nombre de la Faena Minera y/o Proyecto .....	12
4.1.2 Antecedentes del Representante Legal del Titular .....	13
4.1.3 Antecedentes Legales de la Propiedad Minera.....	13
4.1.4 Resoluciones de Sernageomin.....	14
4.1.5 Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA).....	14
4.1.6 Producción mensual de mineral a extraer o procesar .....	15
4.2. Ubicación de la Faena.....	15
4.3. Descripción de la Faena.....	17
4.4. Metodología de Evaluación de Riesgos Utilizada en la Faena .....	21
4.5. Individualización de las RCA aplicables a la Faena. ....	22
<b>5. Descripción del Entorno .....</b>	<b>23</b>
5.1. Definición del entorno según componentes ambientales .....	23
5.2. Descripción de componentes ambientales .....	25
5.2.1 Clima y Meteorología .....	25
5.2.1.1 Clima.....	25
5.2.1.2 Meteorología.....	25
5.2.2 Calidad del Aire.....	30
5.2.3 Geología, Geomorfología .....	32
5.2.3.1 Geología.....	33
5.2.3.2 Geomorfología.....	34
5.2.4 Riesgos Naturales .....	35
5.2.4.1 Riesgo sísmico .....	35
5.2.4.2 Riesgo de avalanchas.....	35
5.2.4.3 Riesgo de aluviones .....	36
5.2.4.4 Presencia de fallas. ....	36

5.2.4.5	Estabilidad de taludes .....	36
5.2.4.6	Volcanismo .....	36
5.2.5	Hidrología e Hidrogeología.....	37
5.2.5.1	Hidrología .....	37
5.2.5.2	Hidrogeología .....	38
5.2.6	Calidad del Agua .....	40
5.2.6.1	Evolución del Caudal y Calidad del Agua Superficial .....	40
5.2.6.2	Evolución del Nivel Freático y Calidad del Agua Subterránea.....	46
5.2.7	Glaciares .....	52
5.2.8	Suelos .....	55
5.2.9	Flora y Vegetación .....	55
5.2.10	Fauna .....	55
5.2.11	Arqueología .....	56
5.2.12	Paisaje.....	56
5.2.13	Medio Humano.....	56
<b>6.</b>	<b>Vida útil.....</b>	<b>57</b>
<b>7.</b>	<b>Análisis de las instalaciones y medidas de cierre temporal parcial. ....</b>	<b>57</b>
7.1.	Introducción .....	57
7.2.	Instalaciones Mineras.....	60
7.2.1	Rajo.....	60
7.2.2	Botadero de estériles Nevada Norte .....	64
7.2.3	Túnel correa.....	68
7.2.4	Sector chancado primario .....	70
7.3.	Infraestructura de apoyo.....	71
7.3.1	Infraestructura de apoyo - Sector Mina .....	72
7.3.2	Infraestructura de apoyo - Sector Pascua .....	76
8.1.2	Infraestructura de apoyo - Sector Campamento Barriales .....	80
<b>9.</b>	<b>Instalaciones y actividades que se mantendrán operativas.....</b>	<b>84</b>
9.1.	Caminos internos.....	84
9.2.	Infraestructura de apoyo que se mantendrá operativa .....	84
9.2.1	Infraestructura en el sector Mina.....	84
9.2.2	Infraestructura en el sector Pascua.....	85
9.2.3	Infraestructura en el sector Campamento Barriales.....	85
9.3.	Sistema de Manejo de Aguas .....	86
<b>10.</b>	<b>Plan de seguimiento.....</b>	<b>87</b>
10.1.	Seguimiento a las medidas de cierre temporal.....	87
10.2.	Monitoreo asociado a infraestructura que se mantendrá operativa.....	88
10.3.	Otros monitoreos .....	88
10.3.1	Monitoreo de glaciares .....	88
10.3.2	Monitoreo de variables meteorológicas y de calidad del aire .....	88
10.4.	Mantenciones.....	89
<b>11.</b>	<b>Prevención de riesgos y seguridad de las personas.....</b>	<b>90</b>

<b>12. Hitos y descripción de la reapertura de la operación .....</b>	<b>90</b>
12.1. Hito y acciones para el reinicio de actividades.....	90
12.2. Descripción de la Reapertura .....	91
12.2.1 Área Mina .....	91
12.2.2 Área Botadero de estériles Nevada Norte .....	92
12.2.3 Áreas Generales (edificios - plataformas) .....	92
<b>13. Programa de Difusión.....</b>	<b>92</b>
13.1. Objetivos del Programa de Difusión.....	92
13.2. Público Objetivo .....	93
13.3. Estrategia de implementación .....	93
13.4. Cronograma de Actividades de Difusión .....	93
13.5. Formas de Difusión.....	94
<b>14. Anexos .....</b>	<b>94</b>

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 4-1: Nuevas concesiones mineras de CMN ..... 13

Tabla 4-2: Permisos sectoriales y otras resoluciones otorgados por Sernageomin..... 14

Tabla 4-3: Resoluciones de Calificación Ambiental de Pascua-Lama en territorio chileno ..... 15

Tabla 4-4: Deslindes Faena Pascua Lama ..... 16

Tabla 4-5: Instalaciones mineras ..... 18

Tabla 4-6. Infraestructura de apoyo en sector Mina..... 19

Tabla 4-7. Infraestructura de apoyo en sector Pascua (entre C. Barriales y Qda. Pedro)..... 19

Tabla 4-8. Infraestructura de apoyo en sector Campamento Barriales ..... 20

Tabla 4-9. Sistema de manejo de aguas ..... 21

Tabla 4-10. Listado RCA relacionadas al Proyecto ..... 23

Tabla 5-1. Componentes ambientales..... 23

Tabla 5-2. Estaciones meteorológicas locales ..... 26

Tabla 5-3. Datos Estación Frontera ..... 27

Tabla 5-4. Datos Estación La Olla ..... 28

Tabla 5-5. Datos Estación El Toro ..... 29

Tabla 5-6. Estaciones de calidad del aire (MP10, MP2,5 y gases)..... 31

Tabla 5-7. Resumen métricas de calidad de aire – MP10 2017-2018 ..... 32

Tabla 5-8. Resumen métricas de calidad de aire – MP2,5 2017-2018 ..... 32

Tabla 5-9. Concentraciones de gases, 2017-2018 ..... 32

Tabla 7-1 Resumen evaluación de riesgo la Resolución Exenta N°2068/2017 ..... 57

Tabla 7-2. Resumen de las medidas de cierre temporal parcial indicadas en Resolución N°2068/2017. .. 58

Tabla 7-3: Riesgo, medida y riesgo residual ..... 58

Tabla 7-4: Polígono: Rajo (bancos construidos) ..... 61

Tabla 7-5: Resumen riesgo y medida ..... 63

Tabla 7-6: Polígono: Botadero Nevada Norte ..... 65

Tabla 7-7: Resumen riesgo y medida ..... 67

Tabla 7-8: Polígono: Acceso túnel-correa ..... 68

Tabla 7-9: Polígono: Sector chancado primario ..... 70

Tabla 7-10. Instalaciones de apoyo sector mina que mantienen cierre temporal parcial..... 72

Tabla 7-11. Instalaciones de apoyo sector mina a cerrar temporalmente. .... 73

Tabla 7-12: Polígono: Infraestructura auxiliar Frontera ..... 73

Tabla 7-13: Polígono: Área Truck Shop ..... 73

Tabla 7-14: Polígono: Taller GK ..... 73

Tabla 7-15: Polígono: Taller Armado de Pala ..... 74

Tabla 7-16: Resumen riesgo y medida Taller armado de palas..... 75

Tabla 7-17. Instalaciones de apoyo que mantienen cierre temporal parcial..... 76

Tabla 7-18. Instalaciones de apoyo a cerrar temporalmente. .... 77

Tabla 7-19: Polígono: S/E La Mesa ..... 77

Tabla 7-20: Polígono: Polvorín Enaex..... 77

Tabla 7-21: Polígono: Oficinas La Olla ..... 77

Tabla 7-22: Polígono: Plataforma 7 .....	78
Tabla 7-23: Polígono: Sector Fog-Cannon .....	78
Tabla 7-24: Resumen riesgo y medida Infraestructura sector Pascua (Plataforma 7 y Fog cannon) .....	80
Tabla 7-25: Instalaciones de apoyo que mantienen cierre temporal parcial.....	80
Tabla 7-26: Instalaciones de apoyo a cerrar temporalmente. ....	81
Tabla 7-27: Polígono: Dormitorios sector Este.....	81
Tabla 7-28: Polígono: Incinerador .....	81
Tabla 7-29: Polígono: Taller Domo Avis.....	81
Tabla 7-30: Polígono: Patio de salvataje Bioseptic.....	82
Tabla 7-31: Resumen riesgo y medida Infraestructura sector Campamento Barriales (Patio salvataje Bioseptic).....	83
Tabla 9-1. Infraestructura de apoyo operativas.....	84
Tabla 9-2. Infraestructura de apoyo operativas.....	85
Tabla 9-3. Infraestructura de apoyo operativas.....	85
Tabla 10-1: Resumen medida y plan de seguimiento .....	87
Tabla 10-2: Resumen estaciones meteorológicas y parámetros monitoreados.....	88
Tabla 10-3: Resumen estaciones de calidad de aire y parámetros monitoreados .....	89

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 4-1: Plano de localización política administrativa del Proyecto.....	17
Figura 5-1: Ubicación de estaciones meteorológicas.....	26
Figura 5-2. Ubicación de estaciones de calidad del aire (MP10, MP2,5, gases) .....	31
Figura 5-3. Mapa de unidades hidrogeológicas en el área del Proyecto .....	38
Figura 5-4. Ubicación de las estaciones de aguas superficiales y subterráneas .....	40
Figura 5-5. Evolución Espacial del Caudal, pH, Conductividad Eléctrica y Sulfato en Aguas Superficiales, 2015-2017 (quebrada Barriales en color naranja) .....	42
Figura 5-6. Evolución Espacial del Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc en Aguas Superficiales, 2015-2017 (Quebrada Barriales en color naranja) .....	43
Figura 5-7. Evolución Temporal de Caudal, Conductividad Eléctrica, pH y Sulfato en Aguas Superficiales, 2015-2017 .....	44
Figura 5-8. Evolución temporal de Aluminio, Arsénico y Cobre en Aguas Superficiales, 2015-2017 .....	45
Figura 5-9. Evolución temporal de Hierro, Manganeso y Zinc en Aguas Superficiales, 2015-2017 .....	46
Figura 5-10. Evolución Espacial del Nivel Freático, pH, Conductividad Eléctrica y Sulfato en Aguas Subterráneas, 2015-2017 .....	48
Figura 5-11. Evolución Espacial del Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc en Aguas Subterráneas, 2015-2017 .....	49
Figura 5-12. Evolución Temporal de Nivel Freático, Conductividad Eléctrica, pH y Sulfato en Aguas Subterráneas, 2015-2017 .....	50
Figura 5-13. Evolución temporal de aluminio, arsénico y cobre en aguas subterráneas, 2015-2017 .....	51
Figura 5-14. Evolución temporal de hierro, manganeso y zinc en aguas subterráneas, 2015-2017 .....	52
Figura 5-15 Glaciares Estrecho y Guanaco, y los glaciaretos Toro 1, Toro 2 y Esperanza.....	54
Figura 7-1. Rajo Pascua-Lama (2013-2018).....	60
Figura 7-2. Medida: cierre mediante camellón de material granular .....	61
Figura 7-3. Botadero Nevada Norte (2013-2018) .....	64
Figura 7-4. Medida: Zonas de seguridad .....	65
Figura 7-5. Medida: cierre del portal .....	68
Figura 7-6. Medida: señalética y barrera sólida .....	70

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1. Introducción

El proyecto minero binacional Pascua Lama, de propiedad de Compañía Minera Nevada SpA, contempla la explotación de un yacimiento minero polimetálico, de oro, plata y cobre, y su beneficio para producir metal doré (oro-plata) y concentrado de cobre, oro y plata a un ritmo de tratamiento promedio de 45.000 toneladas por día de mineral.

Mediante Resolución Exenta N°39, de 25 de abril de 2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama fue calificado favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Pascua Lama". Posteriormente, fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama", el cual fue calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N°24, de 15 de febrero de 2006, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama. Finalmente, mediante Resolución Exenta N°94/2016 de la Comisión de Evaluación Región de Atacama, se incorporan a la Resolución de Calificación Ambiental N°24/2006 antes mencionada, medidas específicas para el manejo de aguas.

El proyecto inició su construcción en octubre del año 2009, posteriormente en 2013 fue fiscalizado y sancionado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), la cual decretó mediante la Resolución Exenta N°477, de fecha 24 de mayo de 2013, como medida urgente y transitoria, la paralización de las actividades de construcción. Posteriormente, la SMA mediante Res N°72/2018, sancionó la clausura total del Proyecto, la cual debe ser ratificada por el Tribunal Ambiental.

Adicionalmente, el 21 de agosto del 2017, el Sernageomin emitió la Resolución Exenta N° 2068, por intermedio de la cual resolvió: «*Apruébese el Proyecto Plan de Cierre Temporal Parcial para la faena minera "Pascua Lama"*» La misma Resolución indica: «*La empresa deberá reanudar sus operaciones luego de dos años transcurridos y contados desde la fecha de aprobación de la presente Resolución*», situación en la que se encuentra actualmente el Proyecto.

No obstante, habiendo transcurrido un año y medio desde dicha fecha, el Proyecto aún se encuentra en una condición de estudio e incertidumbre respecto de cuándo estará en condiciones de poder reiniciar sus actividades.

En los últimos dos años el mercado de los metales ha sufrido una tendencia a la baja que se ha reflejado en una disminución significativa de sus precios, con el consiguiente impacto en los indicadores económicos del Proyecto, todo lo cual ha generado la necesidad de evaluar el diseño y desarrollo de un proceso de optimización del mismo en todos sus aspectos.

Con el fin de poder llevar adelante los estudios de optimización técnica y económica del Proyecto, considerando los costos de las obras adicionales implementadas y las tendencias en el mercado de metales y así obtener las autorizaciones necesarias para la finalización de la construcción y su implementación, Compañía Minera Nevada SpA ha tomado la decisión de solicitar la ampliación de la Paralización Temporal Parcial por tres años adicionales, en conformidad con la Ley N°20.551 y su reglamento contenido en el D.S. N°41/12, Ministerio de Minería.

El presente Plan de Cierre Temporal Parcial está orientado a dicha ampliación, en tanto mantiene las medidas de cierre implementadas, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N°2068/2017.

Por otra parte, es pertinente indicar que febrero de 2019, el Sernageomin de la Región de Atacama concurrió a la faena minera con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas de cierre comprometidas en el plan de cierre temporal parcial aprobado (Resolución Exenta N°2068/2017), sin registrar observaciones ni medidas correctivas como se observa en Acta presentada en Anexo 2.

## **1.2. Alcance y objetivos de la ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial**

El documento que se presenta corresponde a un Plan de Cierre Temporal Parcial y significa una ampliación de la actual paralización temporal parcial (Resolución Exenta N°2068/2017 Sernageomin) por tres años adicionales, contados desde la aprobación de la presente solicitud.

Este Plan de Cierre Temporal Parcial ha sido preparado con el objetivo principal de validar las medidas necesarias para el mantenimiento de las instalaciones y la mitigación de los efectos negativos significativos, durante la ampliación del cierre temporal parcial, entendidos como la estabilidad física y química de las instalaciones mineras que pudieran generar un eventual impacto a las variables ambientales relacionadas con el estado actual de las obras durante la paralización temporal y parcial del Proyecto. Lo anterior a partir de la evaluación de las medidas y/o acciones de cierre temporal actualmente implementadas y su extensión por tres años adicionales.

## **1.3. Instalaciones a las cuales se extiende el Plan de Cierre Temporal Parcial**

Las instalaciones del Proyecto que son materia del presente Plan de Cierre Temporal Parcial se pueden ordenar en tres grupos principales:

- *Instalaciones mineras;*
- *Infraestructura de apoyo*, que incluye el sector Mina, el sector Pascua (entre Campamento Barriales y Quebrada Pedro) y el sector Campamento Barriales;
- *Manejo de aguas.*

En cada grupo existen instalaciones con distinto estado de avance en su construcción, con relación al diseño del Proyecto.

Las instalaciones que forman el primer grupo continuarán cerradas temporalmente. El segundo grupo presenta algunas instalaciones que se mantendrán operativas para facilitar las actividades de cierre y seguimiento, así como otras instalaciones operativas que ya no requieren continuar en dicha condición y serán cerradas en esta oportunidad. El tercer grupo se mantendrá operativo. En virtud de lo anterior, y tal cual se menciona en el presente documento, en el evento que la compañía requiera realizar alguna obra y/o actividad necesaria para complementar los estudio de diseño y desarrollo de optimización del Proyecto, se darán los avisos pertinentes y se solicitarán los permisos que se requiera.

#### **1.4. Descripción de las instalaciones objeto de la ampliación del Plan de Cierre Temporal**

En virtud de la Res. Ex. N°477 de la SMA, del 24 de mayo de 2013, Resuelvo Segundo N°1, el Proyecto Pascua-Lama se paralizó en su fase de construcción sin que se habilitaran todas las instalaciones necesarias para entrar en operación. Es así que el pre-stripping de la mina, actividad que permite medir el nivel de intervención del área dando origen al botadero actual, no supera el 15%; las obras de construcción de infraestructura se encuentran levemente por sobre el 40%; aunque gran parte de las instalaciones para servicios de apoyo, como por ejemplo el campamento, se encuentran terminadas.

En dicha situación se encontraba la faena cuando se implementó el Plan de Cierre Temporal Parcial, de acuerdo a la Resolución Exenta N°2068/2017 emitida por el Sernageomin. Al día de hoy, como no se ha procedido a reaperturas ni otros cambios, la faena no presenta variaciones en el avance descrito y se encuentra cerrado con las respectivas medidas de cierre temporales parciales implementadas, tal como se indica en el acta de fiscalización del plan de cierre realizada en febrero de 2019 por el Sernageomin.

##### ***Rajo***

El rajo actual es resultado de las actividades iniciales de pre stripping, realizadas entre mayo y octubre del 2012. Desde entonces no se ha realizado actividades adicionales de pre stripping y/o preparación del rajo. El material entonces removido corresponde a aproximadamente a un 1% del material (mineral y estéril) que se removería durante toda la vida útil del Proyecto. Actualmente, el rajo consta de 4 bancos terminados y dos en los que se inició la excavación, en un área de aproximadamente 20 ha, equivalente a un 6,5% del área que ocupará el rajo en su condición final (pit final). Los bancos alcanzan una altura de 16 metros. Actualmente esta instalación se encuentra con medidas de cierre de restricción de acceso a las personas implementadas de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N°2068/2017.

***Botadero Nevada Norte***

El botadero de estériles Nevada Norte (que se divide en las plataformas de Nevada hacia el Sur y La Negra hacia el Norte) se conformó con el material proveniente de las labores de prestripping. Es importante señalar que, hasta antes del cierre parcial en curso, sólo se había depositado material que alcanza un 1% de la capacidad del botadero diseñado y aprobado.

El botadero se encuentra ubicado a la cabeza de una subcuenca que se encuentra controlada hídricamente por el sistema de manejo de aguas de no contacto (canales de contorno), los cuales limitan la cantidad de agua que puede entrar en contacto con esta instalación. No se ha materializado agua al pie del botadero ni se presenta alteración de la calidad química a de las aguas subterráneas en las instalaciones de monitoreo respectivas (Línea 1 de pozos). Actualmente esta instalación se encuentra con medidas de cierre de restricción de acceso a las personas implementadas de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N°2068/2017.

***Túnel correa (Portal de túnel)***

El túnel que uniría el sector Pascua con el sector Lama (ubicado en Argentina) no se encuentra terminado, quedando 50 metros sin excavar (pilar), por lo que no está conectado con Argentina. Además, se encuentran construidos un pique de traspaso y un pique de ventilación. La pendiente del túnel es hacia Argentina. Actualmente esta instalación se encuentra con medidas de cierre temporal destinadas a restringir el acceso a las personas, implementadas de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N°2068/2017.

***Sector chancado primario***

La construcción de las plataformas para instalar el chancador primario no había concluido al momento de la paralización del Proyecto y se encuentra actualmente con medidas de cierre temporal. En el lugar se mantienen excavaciones ejecutadas previo a la paralización, con algunas estructuras metálicas, y se ubican también generadores y oficinas. Actualmente esta instalación se encuentra con medidas de cierre temporal destinadas a restringir el acceso a las personas implementadas según lo establecido en la Resolución Exenta N°2068/2017.

***Infraestructura de apoyo sector Mina***

La infraestructura de apoyo a la explotación minera cerrada de manera temporal son las siguientes:

- *Infraestructura auxiliar Frontera:* Incluye oficinas, casino, policlínico, generadores (asociados al túnel) y un taller denominado Redpath.
- *Área Truck Shop:* Corresponde a un área que presenta edificios e incluye áreas sin terminar y que presentan excavaciones ejecutadas previo a la paralización (para fundaciones no instaladas).

- *Taller GK*: Corresponde a un área con un taller de camiones.

Como parte de la infraestructura de apoyo Sector Mina existe otra instalación que ya no se requiere mantener operativa. Esta instalación se incluye en la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial como nueva instalación a cerrar y corresponde a:

- *Taller armado de palas*: Taller de Equipos y maquinarias de gran tamaño

### **Infraestructura de apoyo sector Pascua**

La infraestructura de apoyo sector Pascua (entre Campamento Barriales y Quebrada Pedro) cerrada de manera temporal incluye las siguientes obras:

- *S/E La Mesa*: Corresponde a un área que incluye una subestación eléctrica con sus salas respectivas. Esta estación se encuentra desenergizada y requiere acceso restringido y eventual para la operación de la fibra óptica.
- *Polvorín Enaex*: Corresponde a polvorines (actualmente sin ningún tipo de insumos, explosivos), incluye oficina y taller actualmente cerradas.
- *Planta Melón*: Corresponde a una planta de hormigón.
- *Oficinas La Olla*: Corresponde a dos edificios con oficinas.

Como parte de la infraestructura en sector denominado Pascua (entre Campamento Barriales y Quebrada Pedro) existen otras instalaciones que ya no se requiere mantener operativas. Estas instalaciones se incluyen en la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial como nuevas instalaciones a cerrar. Estas instalaciones son las siguientes:

- *Plataforma 7*: Patio y oficinas <sup>1</sup>
- *Sector Fog Cannon*: Estanques y sistema de piping.

### **Infraestructura de apoyo sector Campamento Barriales**

La infraestructura de apoyo en el sector Campamento Barriales cerrada de manera temporal incluye las siguientes obras:

- *Dormitorios sector Este*: Corresponde a habitaciones ordenadas en nueve pabellones.
- *Incinerador*: Corresponde a un sector destinado a incineración.
- *Taller Domo Avis*: Se trata de un galpón cerrado.

---

<sup>1</sup> Desmanteladas debido al evento de avalancha de 2016.

Como parte de la infraestructura en sector denominado Campamento Barriales, existe otra instalación que ya no se requiere mantener operativa. Esta instalación se incluye en la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial como nueva instalación a cerrar y corresponde a:

- *Patio de salvataje Bioseptic*: Patio de residuos.

### **1.5. Obras, acciones y medidas propuestas**

La presente Ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial considera como base la mantención de las medidas y acciones de cierre temporal ya implementadas, dado que han sido suficientes y efectivas según lo pudo constatar el Servicio en terreno (Acta de Fiscalización Sernageomin de febrero 2019 adjunta en Anexo 2). Estas medidas cumplen los objetivos trazados y evitan que se generen efectos sobre las personas, los cuales son los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto, de acuerdo a la evaluación de riesgos realizada para el Plan de Cierre Temporal Parcial vigente (aprobado Res Ex N°2068/2017).

Por lo tanto, como dichas medidas se mantendrán para los próximos tres años, para el presente Plan los riesgos se encuentran controlados, es decir, serán bajos o ya no existirán ya que tampoco han variado las condiciones del entorno y de cada instalación, por lo que no se requiere de nuevas medidas.

No obstante, en el presente Plan complementa la medida implementada que impide el acceso y que señala los riesgos para el caso las instalaciones mineras rajo y botadero, por lo que reemplazará la cadena existente en la "Curva 11" por pretilos o camellones al borde del camino incluyendo señalización de peligro. Esta medida complementaria se denominará: "*Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización*". De esta forma también se facilita el acceso a sitios operativos (de monitoreo o que forman parte del sistema de manejo de aguas).

Sin embargo, algunas instalaciones (infraestructura de apoyo) que se encontraban operativas serán cerradas temporalmente. En esos casos, se realiza la evaluación de riesgos correspondiente y se definen las medidas. En estos casos se aplicará la misma medida ya implementada para las instalaciones equivalentes que fueron cerradas en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial vigente; esto es: medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar, los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción.

En virtud de lo anterior, el presente Plan de Cierre Temporal Parcial incorpora las siguientes medidas:

Instalación **Rajo**:

- *Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización*

Instalación **Botadero Nevada Norte:**

- *Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización*

Infraestructura de apoyo **Mina, Pascua y Campamento Barriales:**

- *Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización*

## **1.6. Instalaciones que se mantendrán operativas**

En general, todos los caminos internos del Proyecto se mantendrán disponibles para efectos de garantizar el debido seguimiento y control de las medidas necesarias de mantener o implementar para minimizar el riesgo identificado de las instalaciones durante esta etapa de cierre temporal.

Además, se mantendrá operativa infraestructura de apoyo necesarias principalmente para las actividades del sistema de manejo de aguas. La instalación principal que se mantendrá operativa en el sector Mina corresponderá a caminos internos. En el sector Pascua se mantendrán operativas las instalaciones Área "4C", Área "Tamarugal", "Área LGP" y caminos internos en Fase 1. En el sector Campamento Barriales se mantendrán operativos Edificios, casino, plantas y talleres, dormitorios, casa de fuerza "Barriales", laboratorio, bocatoma, aeropista, estación de servicio, las plataformas RINP y ResPel, relleno sanitario y caminos internos. De igual manera, se mantendrán operativos las estaciones de monitoreo en los distintos sectores.

Cabe indicar que si bien las oficinas y estación de servicio del sector consorcio (infraestructura de apoyo en sector Pascua) fueron desmanteladas<sup>2</sup>, la plataforma se mantendrá operativa de manera eventual como área despejada para estacionamiento temporal en época estival.

Por otra parte, se encontrará operativo el Galpón mantención Protocolo antiguo (infraestructura de apoyo en campamento Barriales) autorizado por la RE N°2600/2016 del Sernageomin.

Para efectos de garantizar la medida asociada al control de las aguas, y de manera consistente con el Plan de Cierre de la RCA N°24/2006, se mantendrá operativo todo el Sistema de Manejo de Aguas del Proyecto.

## **1.7. Plan de seguimiento**

Para las medidas que se han incorporado en la presente Ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial se considera la siguiente actividad de seguimiento:

---

<sup>2</sup> Instalaciones desmanteladas a causa de avalanchas el año 2016.

- *Monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra*

Cabe señalar que la presente Ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial mantendrá otras actividades de control que se han realizado durante el actual cierre temporal parcial, tales como

- *Registro de ingreso de personas autorizadas; es decir, toda persona que requiera autorización será registrada con hora de ingreso y salida*
- *Sistema de monitoreo de aguas comprometido en RCA N°24/2006, según Res. Ex. N°94/2016.*
- *Monitoreos voluntarios (seguimiento a la variación natural de los glaciares y a las variables meteorológicas y de calidad del aire para efectos de mantenimiento de series de datos temporales de largo plazo).*

Por otro lado, debido al uso, operación y a las condiciones climáticas del sitio y el tránsito esperado de vehículos, es necesario realizar labores de mantenimiento y/o reparaciones en los caminos, infraestructuras de apoyo y Sistema de Manejo de Aguas.

## **1.8. Prevención de riesgos y seguridad de las personas**

Considerando que existen actividades e instalaciones que se mantendrán operativas durante la vigencia del Plan de Cierre Temporal Parcial que se presenta, las políticas, procedimientos y protocolos de seguridad se mantendrán vigentes. Adicionalmente el personal que estará en terreno será capacitado para enfrentar las condiciones especiales del Proyecto durante esta etapa de cierre temporal parcial, incluyendo entre otros temas, detalle de caminos que están restringidos, procedimientos de información en faena, acceso restringido de áreas, zonas de exclusión, etc.

## **1.9. Plazo de duración e hito y actividades de la reapertura de la operación**

Esta ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial se presenta para un período de tres años. En el evento que durante el transcurso de dicho plazo, CMN concluyera el estudio de optimización y obtuviere las autorizaciones correspondientes, será solicitada la reapertura; por el contrario, si faltando 60 días para la extinción del plazo de suspensión, no hubiere concluido el estudio de optimización o no hubiese obtenido las autorizaciones necesarias, CMN solicitará la ampliación del plazo de cierre temporal conforme al artículo 24 de la Ley de Cierre de Faenas Mineras.

Una vez finalizado el período de paralización objeto del presente Plan de Cierre Temporal y Parcial, CMN realizará las siguientes acciones específicas para reiniciar las actividades detenidas temporalmente:

1. Información de intención de reinicio de operaciones a la autoridad y presentación de planes mineros (nuevos o actualizaciones)
2. Entrega de cronogramas detallados de reinicio por área
3. Contratación de personal requerido
4. Actividades de inspección de áreas relevantes según se detalla en acápite siguiente
5. Actividades de mantención, reparación y habilitación de infraestructura paralizada.
6. Capacitación en consecuencia de todo el personal y supervisión de la faena.

Como hito físico de la reapertura y reinicio de las operaciones se considera la habilitación de las condiciones de accesibilidad del Área Mina.

### **1.10. Programa de Difusión**

El Programa de difusión contempla la utilización de una serie de canales formales para comunicar al público objetivo el alcance de la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial, tales como, reuniones informativas, cartas formales, insertos en medios de comunicación escrito o bien espacios en radio, así como también información en página web de la Compañía; siguiendo parámetros similares a los implementados en su oportunidad con motivo del plan de cierre temporal vigente.

## **2. INTRODUCCIÓN**

El proyecto minero binacional Pascua Lama, (en adelante también el "Proyecto") de propiedad de Compañía Minera Nevada SpA (en adelante indistintamente también "CMN" o la "Compañía"), contempla la explotación de un yacimiento minero polimetálico, de oro, plata y cobre, y su beneficio para producir metal doré (oro-plata) y concentrado de cobre, oro y plata a un ritmo de tratamiento promedio de 45.000 toneladas por día de mineral.

En Chile se encuentra gran parte del área mina con su infraestructura, botadero y planta de chancado primario y en el lado argentino, la infraestructura planta de beneficio y tranque de relaves.

Mediante Resolución Exenta N°39, de 25 de abril de 2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama (en adelante, "COREMA de Atacama") fue calificado favorablemente en lo ambiental el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, "EIA") del Proyecto "Pascua Lama". Posteriormente, fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante también "SEIA") el EIA del proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama", el cual fue

calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N°24, de 15 de febrero de 2006, de la COREMA de Atacama. Finalmente, mediante Resolución Exenta N°94/2016 de la Comisión de Evaluación Región de Atacama, se incorporan a la RCA N°24/2006 antes mencionada, medidas específicas para el manejo de aguas.

El Proyecto, en el área chilena, se encuentra paralizado respecto a las actividades asociadas a la fase de construcción, en cumplimiento de lo ordenado por Resolución Exenta N° 477, de fecha 24 de mayo de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, también "SMA"). Posteriormente, mediante Resolución N°72/2018, la SMA sancionó la clausura total del Proyecto, la cual debe ser ratificada por el Tribunal Ambiental.

Adicionalmente, con fecha 21 de agosto del 2017, el Sernageomin emitió la Resolución Exenta N°2068, por intermedio de la cual resolvió: «*Apruébase el Proyecto Plan de Cierre Temporal Parcial para la faena minera "Pascua Lama"*» La misma Resolución indica: «*La empresa deberá reanudar sus operaciones luego de dos años transcurridos y contados desde la fecha de aprobación de la presente Resolución*».

No obstante, habiendo transcurrido un año y medio desde dicha fecha, el Proyecto aún se encuentra en una condición de estudio e incerteza respecto de cuándo estará en condiciones de poder reiniciar sus actividades.

En los últimos dos años el mercado de los metales ha sufrido una tendencia a la baja que se ha reflejado en una disminución significativa de sus precios, con el consiguiente impacto en los indicadores económicos del Proyecto, todo lo cual ha generado la necesidad de diseñar y desarrollar un proceso de optimización del mismo en todos sus aspectos.

Con el fin de poder llevar adelante los estudios de optimización técnica y económica del Proyecto, considerando los costos de las obras adicionales implementadas y las tendencias en el mercado de metales y obtener las autorizaciones necesarias para su implementación, CMN ha tomado la decisión de solicitar la ampliación de la Paralización Temporal por tres años adicionales, en conformidad con la Ley 20.551 y su reglamento contenido en el D.S. N°41/12, Ministerio de Minería.

De acuerdo a los resultados de los análisis de revisión del Proyecto y en caso de ser pertinente, éstos se someterán a evaluación ambiental conforme a la Ley 19.300 y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indicando como hito de reinicio el vencimiento de dicho plazo.

Por otra parte, es pertinente indicar que con fecha 19 de febrero del año en curso (2019), se constituyeron los funcionarios Inspectores de la Dirección Regional de Atacama del Sernageomin a efectos de proceder a la verificación del cumplimiento de las obras de cierre comprometidas para la faena minera y/o sus instalaciones especificadas en la Resolución Exenta N°2068 del 2017. El acta de fiscalización adjunta en el Anexo 2 "Resoluciones Sernageomin, RCAs y otras", da cuenta de que

todas las medidas se encontraban ejecutadas y que no correspondía implementar medidas correctivas.

### **3. TIPO DE PLAN DE CIERRE**

Con fecha 21 de agosto del 2017, el Sernageomin emitió la Resolución Exenta N°2068, por intermedio de la cual aprueba el proyecto de Plan de Cierre Temporal Parcial de Pascua Lama, por una extensión de dos años, es decir, hasta agosto del año 2019.

El documento que se presenta corresponde a un Plan de Cierre Temporal Parcial y significa una ampliación de la actual paralización temporal parcial por tres años adicionales, contados desde la aprobación de la presente solicitud.

Esta ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial se presenta al amparo del Artículo 24 de la Ley 20.551:

*«La Empresa Minera podrá solicitar, con causa justificada, la ampliación de la Paralización Temporal hasta por un máximo de tres años adicionales. Para ello deberá presentar, para la aprobación del Servicio, un nuevo proyecto de Plan de Cierre Temporal antes de los 60 días previos al vencimiento del plazo inicial.»*

Así como también, al amparo del Artículo 34 del D.S. N°41/12, Ministerio de Minería:

*«Antes del término del plazo de paralización autorizado la empresa minera podrá solicitar, con causa justificada, la ampliación del mismo hasta por un máximo de tres años adicionales.»*

La ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial se presenta a aprobación de este Servicio, cumpliendo con todos los requisitos y estándares dispuestos en la "Guía Metodológica para la Evaluación de Riesgos para el Plan de Cierre de Faenas Mineras del Sernageomin" (en adelante también "Guía Riesgos SNGM"), adaptadas a las reales y actuales condiciones del Proyecto. Cabe señalar que algunas instalaciones se mantendrán operativas para efectos de garantizar la correcta ejecución de las medidas de cierre temporal.

Así mismo, y tal como lo indica la guía, el riesgo a las personas existe (y permanece) solo en caso de que en el área de influencia efectivamente se encuentren personas viviendo o en actividad cotidiana, luego del cese de las operaciones mineras. Sin embargo, para el presente caso, las operaciones mineras se encuentran con cierre temporal y parcial y, además, existen medidas de cierre que impiden el paso a personas hacia el área de influencia. Es decir, en el área de influencia no existe el sujeto a proteger, por lo que no existe el riesgo sobre el mismo. Por lo tanto, solo se justifica evaluar los riesgos asociados al medio ambiente, cuando ello aplique.

Adicionalmente, se informa que el Proyecto cuenta con Plan de Cierre aprobado mediante Resolución N°1750/2015 del Sernageomin, el cual aprueba las medidas de cierre definitivo y su valorización.

## **4. ANTECEDENTES GENERALES DE LA FAENA**

### **4.1. Identificación de la Faena**

El Proyecto Pascua-Lama se ubica en la Cordillera de Los Andes, en la zona limítrofe entre la Región de Atacama de Chile y la Provincia de San Juan en Argentina. La faena considera la explotación de minerales de oro, plata y cobre, y su beneficio para producir metal doré (oro-plata) y concentrado de oro, plata y cobre.

La explotación proyectada del yacimiento Pascua-Lama se ubica sobre el límite internacional, entre los 3.700 y 5.400 m.s.n.m., con aproximadamente un 71% de su superficie final en territorio chileno y un 29% en territorio argentino

En el territorio chileno, el Área de Operaciones comprende principalmente las cuencas superiores del río El Toro y del río Del Estrecho. El contenido del presente documento presenta información correspondiente solamente a las instalaciones del Proyecto ubicadas en Área de Operaciones del territorio chileno; es decir, las instalaciones de Pascua.

La mineralización de oro del Proyecto Pascua-Lama fue descubierta en 1977, y en el año 1995 Barrick Chile Ltda., confirmó la existencia de un depósito económicamente explotable, el cual abarca territorio chileno (Pascua) y argentino (Lama). En Argentina, el descubrimiento de la mineralización de oro, plata y cobre en Lama data de la década del sesenta. El Proyecto bi-nacional Pascua-Lama es desarrollado por dos empresas: Compañía Minera Nevada SpA (CMN, empresa chilena) y Barrick Exploraciones Argentina S.A. (BEASA, empresa argentina), ambas subsidiarias de Barrick Gold Corporation. CMN es dueña de las propiedades mineras que conforman el Proyecto Pascua-Lama en Chile.

#### **4.1.1 Nombre de la Faena Minera y/o Proyecto**

<b>Nombre de la Faena</b>	: Pascua-Lama
<b>Titular de la Faena</b>	: Compañía Minera Nevada SpA
<b>RUT</b>	: 85.306.000-3
<b>Domicilio</b>	: Ricardo Lyon 222 Piso 9, Providencia, Santiago
<b>Teléfono</b>	: (02) 23402027

#### 4.1.2 Antecedentes del Representante Legal del Titular

<b>Nombre</b>	: Rodrigo Lucero Chilovitis
<b>Nacionalidad</b>	: chileno
<b>Cédula de Identidad</b>	: 8.919.125-4
<b>Domicilio</b>	: Ricardo Lyon 222, Piso 9, Providencia, Santiago
<b>Teléfono</b>	: (02) 23402027
<b>Correo electrónico</b>	: jrlucero@barrick.com

El poder del Sr. Rodrigo Lucero Chilovitis como representante legal de CMN, consta en la escritura pública, otorgada el 19 de marzo de 2019 en la Notaria de Santiago de Doña María Soledad Santos Muñoz, el cual se adjunta en el Anexo 1 "Antecedentes legales".

#### 4.1.3 Antecedentes Legales de la Propiedad Minera

Los Antecedentes legales que acreditan la propiedad minera de CMN se presentaron en 2015 en el marco de la Resolución N°1750/2015 que aprueba el Plan de Cierre. Sin embargo, en Anexo 1 "Antecedentes legales" del presente documento, se acompañan los certificados de dominio vigente de 25 concesiones mineras que se suman a las presentadas por la Compañía Minera Nevada SpA en 2015.

En la Tabla 4-1 se presenta el detalle de las nuevas concesiones de CMN y el nombre del propietario anterior.

**Tabla 4-1: Nuevas concesiones mineras de CMN**

N°	Nombre Concesión	Rol nacional	Propietario anterior
1	Julia Cuatro 1 al 5	03304-1287-9	Kristal Any Scheel Osorio
2	Julia Cinco 1 al 4	03304-1288-7	
3	Julia Seis 1 al 4	03304-1289-5	
4	Julia Siete 1 al 2	03304-1290-9	
5	Julia Ocho 1	03304-1291-7	
6	Julia Nueve 1 al 6	03304-1292-5	
7	Julia Diez 1 al 4	03304-1293-3	
8	Julia Once 1	03304-1294-1	
9	Julia Doce 1	03304-1295-K	
10	Julia Catorce 1	03304-1296-8	
11	Julia Quince 1 al 3	03304-1297-6	
12	Julia Dieciséis 1 al 4	03304-1298-4	
13	Sapito Nueve 1 al 15	03304-1181-3	Carlos Castro Faúndez
14	Tesoro Uno 1 al 30	03304-0532-5	Hector Unda Llanos

N°	Nombre Concesión	Rol nacional	Propietario anterior
15	Tesoro Dos 1 al 12	03304-0533-3	
16	Tesoro Tres 1 al 30	03304-0534-1	
17	Tesoro Cuatro 1 al 30	03304-0535-K	
18	Tesoro Cinco 1 al 25	03304-0536-8	
19	Tesoro Seis 1 al 20	03304-0537-6	
20	Tesoro Siete 1 al 25	03304-0538-4	
21	Tesoro Ocho 1 al 12	03304-0539-2	
22	Tesoro Nueve 1 al 12	03304-0540-6	
23	Tesoro Diez 1 al 20	03304-0541-4	
24	Tesoro Once 1 al 20	03304-0542-2	
25	Tesoro Doce 1 al 5	03304-0543-0	

Fuente: Compañía Minera Nevada SpA.

#### 4.1.4 Resoluciones de Sernageomin

Respecto a las resoluciones de Sernageomin otorgadas para el Proyecto, estas son:

**Tabla 4-2: Permisos sectoriales y otras resoluciones otorgados por Sernageomin**

N°	Resoluciones del Proyecto	Año de aprobación	Resolución Sernageomin
1	Solicitud de Autorización Botadero de Estériles Nevada Norte	2009	Resolución N°1755
2	Sistema de Explotación del Proyecto Pascua-Lama y Plan de Cierre	2009	Resolución N°1876
3	Sistema de Chancado Primario-Túnel-Correa Transportadora Proyecto Pascua-Lama	2009	Resolución N°2293
4	Sistema de Ventilación Fase de Construcción Proyecto Pascua-Lama	2011	Resolución N°2649
5	Energización eléctrica del rajo Mina Pascua Lama	2012	Resolución N° 2980
6	Proyecto Plan de Cierre de la Faena Minera Pascua-Lama	2015	Resolución N°1750
7	Acoge reapertura definitiva de la instalación Protocolo Antiguo	2016	Resolución N°2600
8	Plan de Cierre Temporal de Pascua Lama	2017	Resolución N°2068
9	Acta fiscalización Plan de cierre temporal parcial	2019	Sin número

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.5 Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA)

Las RCAs vinculadas al Proyecto Pascua-Lama que se asocian al presente Plan de Cierre Temporal Parcial, son las que se indican en el cuadro siguiente, sin perjuicio de que existen otras RCAs, fuera del área minera que no se encuentran sujetas a las actividades de cierre descritas en el presente Plan de Cierre Temporal Parcial.

**Tabla 4-3: Resoluciones de Calificación Ambiental de Pascua-Lama en territorio chileno**

N°	Nombre del Proyecto	Tipo	Año de aprobación	N° de Resolución
1	Proyecto Pascua-Lama	EIA	2001	Resolución Exenta N°39 Copiapó, 25 de abril de 2001
2	Modificaciones Proyecto Pascua-Lama	EIA	2006	Resolución Exenta N°24 Copiapó, 15 de febrero de 2006
2a	Resuelve procedimiento de revisión RCA N°24/2006	Res. Ex.	2016	Resolución Exenta N°94 Copiapó, 02 de junio de 2016

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 2 "Resoluciones Sernageomin, RCAs y otras" se adjuntan las Resoluciones de los permisos otorgados por Sernageomin, las RCAs y otras Resoluciones derivadas de procesos de evaluación ambiental.

#### 4.1.6 Producción mensual de mineral a extraer o procesar

El Plan Minero contempla una remoción total de material de 1.492 millones de toneladas aproximadamente, con una razón de 3:1 de estéril: mineral, a una tasa proyectada promedio de extracción de mineral de 45.000 tpd.

No obstante, encontrándose la faena con cierre temporal parcial, a la fecha el Proyecto no ha producido mineral y sólo se han removido del orden de 12 millones de toneladas de lastre, equivalentes al 1% del total de lastre a remover considerado en toda la vida útil del Proyecto.

#### 4.2. Ubicación de la Faena

En territorio chileno, el Proyecto Pascua-Lama se ubica en la Región de Atacama (III Región), Provincia de Huasco, Comuna de Alto del Carmen, aproximadamente a 150 kilómetros al sureste de Vallenar. El Proyecto se emplaza entre los 3.700 m.s.n.m. (Campamento Barriales) y 5.400 m.s.n.m. (cota superior del rajo), en la cabecera de dos subcuencas tributarias del Río Huasco: la subcuenca del río Del Estrecho por el norte (tributario del Río Chollay), y la subcuenca del río El Toro por el sur (tributario del Río del Carmen). (Ver Figura 4-1).

La faena en el territorio chileno tiene los siguientes deslindes<sup>3</sup> (Coordenadas UTM, PSAD 56), los cuales se presentan también en WGS84 y a modo de resumen en la Tabla 4-4:

<sup>3</sup> Tratado de Integración Minera

**Norte:**

- a) Coordenada N-6.770.000 desde la intersección con la coordenada UTM E 391.000 hasta el límite con la República Argentina, y
- b) Coordenada N-6.756.000 en la línea que une la intersección de dicha coordenada con las coordenadas E382.700 y E 391.000.

**Sur:**

- a) Coordenada N-6.748.000 desde la intersección con la coordenada UTM E 391.000 hasta el límite con la República Argentina, y
- b) Coordenada N-6.745.000 en una línea que une la intersección de dicha coordenada con las coordenadas E 382.700 y E 391.000.

**Oeste:**

- a) Coordenada E-391 .000 en una línea que une la intersección de dicha coordenada con las coordenadas N 6.756.000 y N 6.770.000, y
- b) Coordenada E-382.700 en una línea que une la intersección de dicha coordenada con las coordenadas N 6.745.000 y N 6 756.000

**Este:**

Limite Internacional con la República Argentina".

**Tabla 4-4: Deslindes Faena Pascua Lama**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (WGS 84)	
	Norte	Este
1	6.769.625	Lim. Arg
2	6.769.625	390.816
3	6.755.625	390.816
4	6.755.625	382.516
5	6.744.625	382.516
6	6.744.625	390.816
7	6.747.625	390.816
8	6.769.625	Lim. Arg

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4-1: Plano de localización política administrativa del Proyecto**



Fuente: Plan de Cierre definitivo.

### 4.3. Descripción de la Faena

El proceso productivo de Pascua-Lama considera la explotación a rajo abierto del yacimiento y chancado primario, para posterior transporte del mineral a la planta de procesamiento ubicada en territorio argentino mediante una correa transportadora, la que se instalaría en un túnel construido para tales efectos.

En virtud de la Res. Ex. N°477 de la SMA, del 24 de mayo de 2013, Resuelvo Segundo N°1, el Proyecto Pascua-Lama se paralizó en su fase de construcción sin que se habilitaran completamente todas las

instalaciones necesarias para entrar en operación. Es así que el pre-stripping de la mina, actividad que permite medir el nivel de intervención del área dando origen al botadero actual, no supera el 15%; las obras de construcción de infraestructura se encuentran levemente por sobre el 40%; aunque gran parte de las instalaciones para servicios de apoyo, como por ejemplo el campamento, se encuentran terminadas

En dicha situación se encontraba la faena cuando se implementó el Plan de Cierre Temporal Parcial, de acuerdo a la Resolución Exenta N°2068/2017 emitida por el Sernageomin. Al día de hoy, como no se ha procedido a reaperturas, la faena no presenta variaciones en el avance descrito y se encuentra con las respectivas medidas de cierre implementadas.

Las instalaciones del Proyecto que son materia del presente Plan de Cierre Temporal Parcial se pueden ordenar en tres grupos principales:

- *Instalaciones mineras;*
- *Infraestructura de apoyo,* que incluye el sector Mina, el sector Pascua (entre Campamento Barriales y Quebrada Pedro) y el sector Campamento Barriales;
- *Manejo de aguas.*

En cada grupo existen instalaciones con distinto estado de avance en su construcción, con relación al diseño del Proyecto.

Las instalaciones que forman el primer grupo continuarán cerradas temporalmente. El segundo grupo presenta algunas instalaciones que se mantendrán operativas para facilitar las actividades de cierre y seguimiento, así como otras instalaciones operativas que ya no requieren continuar en dicha condición y serán cerradas en esta oportunidad. El tercer grupo se mantendrá operativo.

A modo de resumen, se presenta en las Tablas a continuación, cada grupo de instalaciones, el estado de avance de construcción previo a la aprobación de cierre temporal, situación últimos dos años conforme el actual plan de cierre temporal parcial aprobado y la acción a tomar con base al presente Plan de Cierre Temporal Parcial.

**Tabla 4-5: Instalaciones mineras**

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Rajo minero	Con 4 bancos, material removido: 1% del total	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Botadero de estériles Nevada Norte	Aproximadamente 1% de su capacidad total	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Túnel-correa	Portal habilitado, túnel incompleto sin conexión con lado argentino	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Chancado primario	Excavaciones para futuro emplazamiento del chancador; Oficinas operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal

**Tabla 4-6. Infraestructura de apoyo en sector Mina.**

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Instalaciones Auxiliares Frontera	Casino, policlínico, oficinas y talleres en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Área Truck Shop	Oficinas en condiciones operativas, sectores con excavaciones para futuros talleres	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Taller GK	Taller en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Taller armado de palas	Taller en condiciones operativas; Equipos y maquinarias de gran tamaño	Operativo	Cierre temporal
Caminos	Los caminos internos del Proyecto se encuentran construidos	Operativos (con acceso restringido)	Siguen operativos (con acceso restringido)

**Tabla 4-7. Infraestructura de apoyo en sector Pascua (entre C. Barriales y Qda. Pedro)**

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
S/E La Mesa	Subestación desenergizada	Desenergizada y con acceso restringido al edificio	Se mantiene el cierre y con acceso restringido al edificio para operación de fibra óptica.
Polvorín Enaex	Planta de explosivos, en condiciones operativas, pero vacía	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Planta Melón	Planta de hormigón en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Oficinas La Olla	Oficinas en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Plataforma 7	Patio y oficinas en condiciones operativas	Operativo	Instalaciones desmanteladas <sup>4</sup> Plataforma cierre temporal
Sector Fog-Cannon	Estanques y sistema de piping en condiciones operativas hasta habilitar piping de humectación	Operativo	Cierre temporal
Oficinas y Estación de servicio en sector Consorcio	Oficinas y estación de servicio cerradas	Instalaciones desmanteladas <sup>5</sup>	Plataforma consorcio se mantendrá operativa <sup>6</sup>

<sup>4</sup> Instalaciones desmanteladas a causa de avalanchas el año 2016.

<sup>5</sup> Instalaciones de oficinas y estación de servicio desmanteladas a causa de avalanchas el año 2016.

<sup>6</sup> Operativa de manera eventual como área despejada para estacionamiento temporal en época estival.

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Galpón Lo Patín	Galpón en condiciones operativas	Plataforma cerrada, galpón desmantelado	Mantiene condición de Cierre temporal
Área "4C" (plataforma y edificio)	Edificio en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Área "Tamarugal"	Área de manejo de materiales en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Área LGP	Área de disposición de materiales en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Caminos	Los caminos internos del Proyecto se encuentran construidos	Operativos (con acceso restringido)	Siguen operativos (con acceso restringido)

**Tabla 4-8. Infraestructura de apoyo en sector Campamento Barriales**

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Dormitorios sector Este	9 pabellones en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Incinerador	Edificio en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Taller Domo Avis	Taller y oficinas en condiciones operativas	Cerrado temporalmente	Mantiene condición de Cierre temporal
Patio de salvataje Bioseptic	Patio en condiciones operativas	Operativo	Cierre temporal
Edificio gerencia, Edificio gerencia antiguo, Casino, Edificio Protocolo antiguo, Edificios "Azul" y "Naranja"	Edificios en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Planta agua potable y planta tratamiento aguas servidas	Plantas en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Dormitorios sector Oeste	5 pabellones en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Taller y oficinas "West y Tecnet"	Taller y oficinas en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Casa de fuerza Barriales	Generadores en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Laboratorio	Edificio en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Bocatoma Barriales	Toma de agua en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Aeropista	Edificio y pista en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Estación de servicio	Estación de combustible en condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Plataformas de residuos	Plataformas en condiciones operativas	Plataforma en condiciones operativas, se construirán nuevos patios de RINP y ResPel	Sigue operativo

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Relleno sanitario	Sitio en condiciones operativas	Operativo como respaldo	Sigue operativo como respaldo
Galpón mantención Protocolo antiguo <sup>7</sup>	-	En construcción	Operativo
Caminos	Los caminos internos del Proyecto se encuentran construidos	Operativos (con acceso restringido)	Siguen operativos (con acceso restringido)

**Tabla 4-9. Sistema de manejo de aguas**

Instalaciones	Estado de avance	Situación últimos dos años	Situación presente PdCTP
Planta DAR <sup>8</sup>	En condiciones operativas	Operativa	Sigue operativa
Piscinas, estanques, sedimentadores. Recirculación	En condiciones operativas	Operativos	Siguen operativos
Zanjas colectoras, Líneas de pozos, Estaciones de bombeo y bocatomas	En condiciones operativas	Operativas	Siguen operativas
Muro cortafugas	En condiciones operativas	Operativo	Sigue operativo
Canales perimetrales	En condiciones operativas	Operativos	Siguen operativos
Oficinas y salas eléctricas	En condiciones operativas	Operativas	Siguen operativas
Bodegas SUSPEL <sup>9</sup>	-	En construcción	Operativa

La ubicación de las instalaciones se indica en el Anexo 3 "Plano General de Instalaciones", adjunto al presente Plan.

#### 4.4. Metodología de Evaluación de Riesgos Utilizada en la Faena

El presente Plan de Cierre Temporal Parcial corresponde a una ampliación del cierre temporal parcial iniciado en el marco de la Res Ex N°2068/2017; es decir, para los próximos tres años, se mantendrán las medidas de cierre temporal que fueron implementadas.

De esta manera, en términos metodológicos, la identificación y evaluación de los riesgos de las instalaciones que cuentan con medidas se realiza incluyendo dichas medidas, las cuales actúan como medida de control. En otras palabras, para estos casos la evaluación de riesgos es similar a la

<sup>7</sup> Instalación autorizada por Sernageomin el año 2016 mediante RE N°2600.

<sup>8</sup> Considera las medidas de protección y control de avalanchas (equipos Gasex e infraestructura de apoyo).

<sup>9</sup> Bodegas de sustancias peligrosas y no peligrosas que dan cumplimiento a las disposiciones transitorias del Reglamento de Sustancias Peligrosas DS N°43/2016 del MINSAL.

evaluación del riesgo residual, realizada en su oportunidad en el Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado por Res Ex N°2068/2017. Cabe señalar que dicha evaluación de riesgos se hizo en base a la Guía Metodológica de Evaluación de Riesgos para el Plan de Cierre de Faenas Mineras, emitida en marzo del año 2014 por el Sernageomin, con algunas modificaciones de acuerdo al estado y características del Proyecto (construcción no finalizada y detenida).

Las medidas implementadas (que se mantienen) han cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). Por lo tanto, como dichas medidas se mantendrán para los próximos tres años, para el presente Plan los riesgos entonces identificados serán bajos o ya no existirán, dado que se encuentran controlados.

Otros riesgos evaluados en el Plan de Cierre Temporal Parcial vigente (Res Ex N°2068/2017) tenían como receptores a personas o al medio ambiente y presentaron niveles bajos. En estos casos, la situación se mantiene ya que no han variado las condiciones del entorno y tampoco las características de la instalación respectiva. Por lo tanto, en este caso la evaluación de riesgos en el presente Plan entregará los mismos resultados.

Finalmente, para aquellas instalaciones (infraestructura de apoyo) que se encontraban operativas y que en el presente Plan serán cerradas temporalmente, se realizará la evaluación de riesgos correspondiente, a juicio experto, basado en la metodología de la Guía Metodológica de Evaluación de Riesgos para el Plan de Cierre de Faenas Mineras; es decir, en función de la *probabilidad de ocurrencia* de un hecho y la *severidad de las consecuencias* sobre las personas y el medio ambiente. Además, se mantiene el concepto de significancia de los riesgos cuando estos presentan un riesgo "Medio" o superior.

#### **4.5. Individualización de las RCA aplicables a la Faena.**

El Proyecto cuenta con dos Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA N°39/2001 y RCA N°24/2006) en las que se han evaluado ambientalmente los impactos de cada una de las instalaciones y actividades que componen la faena minera. La primera RCA corresponde al Proyecto original, mientras que la segunda introduce modificaciones a dicho Proyecto, de forma tal que — según lo dispuesto en el Considerando 14 de la RCA N°24/2006—, se debe dar cumplimiento a la RCA N°24/2006 y sólo en carácter de supletorio deberá estarse a lo dispuesto en la RCA N°39/2001, específicamente en aquellas materias no reguladas o no modificadas por la RCA N°24/2006.

**Tabla 4-10. Listado RCA relacionadas al Proyecto**

N°	Nombre del Proyecto	Tipo	Año de aprobación	N° de Resolución
1	Proyecto Pascua-Lama	EIA	2001	Resolución Exenta N°39 Copiapó, 25 de abril de 2001
2	Modificaciones Proyecto Pascua-Lama	EIA	2006	Resolución Exenta N°24 Copiapó, 15 de febrero de 2006
2a	Resuelve procedimiento de revisión RCA N° 24/2006	Res. Ex.	2016	Resolución Exenta N° 94 Copiapó, 02 de junio de 2016

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 2 "Resoluciones Sernageomin, RCAs y otras" se adjuntan las Resoluciones de los permisos otorgados por Sernageomin, las RCAs y otras Resoluciones derivadas de procesos de evaluación ambiental.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

De acuerdo a lo señalado en la letra f) del artículo 14 del D.S. N°41/2012, a continuación, se presenta una descripción del área de influencia para aquellas variables ambientales susceptibles de ser afectadas por las obras y actividades de cierre y/o que tienen relación directa con las medidas de cierre propuestas.

### 5.1. Definición del entorno según componentes ambientales

La definición del entorno para cada componente ambiental se definió a partir de los siguientes criterios:

- Ubicación de las instalaciones,
- Sectores donde pudiesen generarse efectos sobre las comunidades y/o el medio ambiente,
- Áreas en las cuales puedan ocasionarse efectos asociados a la estabilidad física y química de las instalaciones, y
- Comportamiento de los componentes durante los casi dos años de paralización temporal.

A partir de estos criterios, en la siguiente tabla, se presenta un resumen de los componentes que se relacionan con el presente Plan de Cierre Temporal Parcial.

**Tabla 5-1. Componentes ambientales**

Componente Ambiental	Relación con la ampliación del cierre temporal parcial de la faena
Clima y Meteorología	La ampliación del cierre temporal parcial no generará efectos sobre este componente. Sin embargo, se entrega una información general, la cual facilita el análisis de otros efectos.

Componente Ambiental	Relación con la ampliación del cierre temporal parcial de la faena
Calidad del Aire	Durante la ampliación del cierre temporal no se generarán emisiones adicionales a las existentes los últimos dos años.
Ruido y Vibraciones	La ampliación del cierre temporal parcial no generará efectos sobre este componente ya que no habrá actividades que emitan ruido de consideración.
Geología	La ampliación del cierre temporal parcial no generará efectos sobre este componente ya que la explotación minera estará inactiva. Sin embargo, se entrega una información general, la cual facilita el análisis de otros efectos.
Geomorfología	La ampliación del cierre temporal parcial no generará efectos sobre este componente ya que no habrá variaciones en las geoformas. Sin embargo, se entrega una información general, la cual facilita el análisis de otros efectos.
Riesgos Naturales	La ampliación del cierre temporal parcial podría alterarse debido a sismos, avalanchas, aluviones, etc.
Hidrología e Hidrogeología	Al igual que en la solicitud de cierre temporal parcial, la ampliación del cierre temporal parcial de la faena podría generar efectos sobre estos componentes por eventual drenaje ácido de roca (en adelante "DAR"), aunque el botadero mantiene su tamaño reducido y el rajo sólo presenta 4 bancos desarrollados, sin que en ambos haya existido actividad los últimos dos años.
Calidad del agua	Al igual que en la solicitud de cierre temporal parcial, la ampliación del cierre temporal parcial de la faena podría generar efectos sobre este componente debido a DAR, aunque el botadero mantiene su tamaño reducido y el rajo sólo presenta 4 bancos desarrollados, sin que en ambos haya existido actividad los últimos dos años.
Glaciares	Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.
Suelos	La ampliación del cierre temporal parcial no generará efectos sobre este componente ya que la explotación minera continuará inactiva. Sin embargo, se entrega una información general, la cual facilita el análisis de otros efectos.
Flora y Vegetación	Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.
Fauna	Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.
Arqueología	Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.
Áreas protegidas y sitios prioritarios	No existen áreas protegidas o sitios prioritarios cercanos al Proyecto que pudieran verse afectados con la ampliación del plan de cierre temporal parcial.
Paisaje	Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.
Medio Humano	El área de emplazamiento del Proyecto corresponde a un sector alejado de la población.

Fuente: Elaboración propia.

En virtud de lo anterior, los componentes que podrían verse afectados son: riesgos naturales, hidrología e hidrogeología, calidad del agua. En caso de que así lo determine el análisis de riesgos, estos componentes deberán quedar sujetos a acciones específicas de control y/o monitoreo.

## **5.2. Descripción de componentes ambientales**

### **5.2.1 Clima y Meteorología**

Si bien la ampliación del cierre temporal no generará efectos sobre este componente, a continuación, se entrega una información general, la cual podría ser utilizada en el análisis de riesgos.

#### **5.2.1.1 Clima**

Según la clasificación climática de Köppen (1936), las instalaciones del Proyecto Pascua-Lama se insertan dentro del Clima de Tundra de Alta Montaña. Este tipo de clima se manifiesta siempre en ambientes de altitud que superan los 3.000 m.s.n.m. El régimen térmico es más frío pero las oscilaciones térmicas son menores que en el desierto marginal bajo, debido a la altura. La humedad relativa es baja, los cielos son predominantemente despejados. Las precipitaciones son más abundantes en este clima y se producen casi exclusivamente en los meses de invierno, de mayo a agosto. Estas son de origen frontal y muchas veces son nevadas. En general no existe vegetación desarrollada en este tipo de clima y su relevancia reside en que es una fuente de agua permanente, a través del deshielo que abastece los cursos de agua que fluyen hacia sectores más bajos.

#### **5.2.1.2 Meteorología**

Para la caracterización de la temperatura, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y vientos en el entorno local del área del Proyecto, se analizó la información registrada en las estaciones meteorológicas presentes en la zona, aunque muchas veces el monitoreo se ve interrumpido en invierno por condiciones climáticas y los sensores dejan de funcionar, por lo que no siempre es posible recopilar toda de la información, esta situación es especialmente notoria en la estación Frontera, que es la que está ubicada la zona con condiciones climáticas más extremas de las tres estaciones meteorológicas presentadas. En la tabla a continuación se resume las variables de monitoreo consideradas en cada estación.

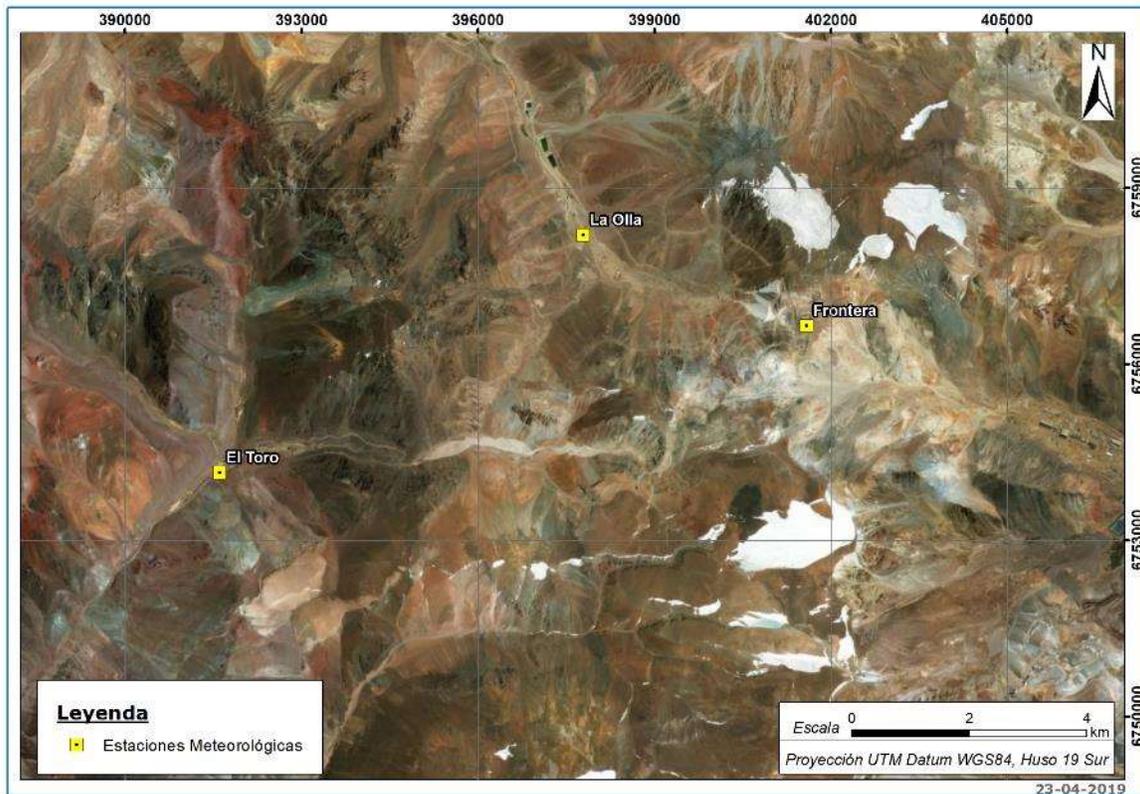
**Tabla 5-2. Estaciones meteorológicas locales**

Estación	Coordenadas WGS84 Huso 19		Variables medidas*							
	Este	Norte	V	D	T	HR	RS	PA	ET	P
Frontera	401.585	6.756.648	X	X	X	X	X	X	X	X
La Olla	397.786	6.758.195	X	X	X	X	X	X	X	X
El Toro	392.124	6.754.616	X	X	X	X	X	X	X	X

\*V: Velocidad del viento. D: Dirección del viento. T: Temperatura. HR: Humedad relativa. RS: Radiación solar. PA: Presión Atmosférica. P: Precipitación. ET: Evapotranspiración

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 5-1: Ubicación de estaciones meteorológicas**



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos del monitoreo por cada estación se presentan a continuación:

**Tabla 5-3. Datos Estación Frontera**

Parámetro	Variable	Frontera	
		2017	2018
Velocidad del viento (m/s)	Promedio	10,1	8,1
	Máximo	36,4	34,0
	Mínimo	0,1	0,0
	Desviación Estándar	4,6	4,5
	% Calmas	0,0%	0,0%
	% Datos Válidos	51,4%	36,3%
Dirección del viento	Predominante	ONO	ONO
Temperatura (°C)	Promedio	-3,9	-4,9
	Máximo	11,4	11,9
	Mínimo	-16,1	-26,2
	Desviación Estándar	4,7	5,6
	% Datos Válidos	51,4%	36,3%
Humedad Relativa (%)	Promedio	50,6	47,3
	Máximo	100	100
	Mínimo	3,0	1,2
	Desviación Estándar	29,3	29,9
	% Datos Válidos	51,4%	36,3%
Radiación Solar (kW/m2)	Promedio	0,29	0,22
	Máximo	1,21	1,16
	Mínimo	0,00	0,00
	Desviación Estándar	0,36	0,32
	% Datos Válidos	51,4%	36,3%
Presión Atmosférica (mbar)	Promedio	541,5	540,9
	Máximo	552,0	551,9
	Mínimo	526,6	520,6
	Desviación Estándar	3,9	4,2
	% Datos Válidos	51,4%	36,3%
Precipitación (mm)	Total anual	0,0	0,0
	% Datos Válidos	51,4%	36,3%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5-4. Datos Estación La Olla**

Parámetro	Variable	La Olla	
		2017	2018
Velocidad del viento (m/s)	Promedio	5,0	5,0
	Máximo	19,0	19,5
	Mínimo	0,1	0,0
	Desviación Estándar	3,5	3,4
	% Calmas	0,79%	0,61%
	% Datos Válidos	100%	100%
Dirección del viento	Predominante	NNO	NNO
Temperatura (°C)	Promedio	0,7	1,6
	Máximo	18,1	16,3
	Mínimo	-17,5	-20,3
	Desviación Estándar	6,3	5,8
	% Datos Válidos	100%	100%
Humedad Relativa (%)	Promedio	39,5	33,2
	Máximo	100	100
	Mínimo	3,9	1,5
	Desviación Estándar	21,6	21,5
	% Datos Válidos	100%	100%
Radiación Solar (kW/m2)	Promedio	0,25	0,25
	Máximo	1,22	1,22
	Mínimo	0,00	0,00
	Desviación Estándar	0,36	0,36
	% Datos Válidos	100%	100%
Presión Atmosférica (mbar)	Promedio	627,6	628,0
	Máximo	635,4	635,9
	Mínimo	614,9	613,4
	Desviación Estándar	3,3	2,9
	% Datos Válidos	100%	100%
Precipitación (mm)	Total anual	32,0	16,3
	% Datos Válidos	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5-5. Datos Estación El Toro**

Parámetro	Variable	El Toro	
		2016	2017
Velocidad del viento (m/s)	Promedio	3,9	4,0
	Máximo	11,0	12,7
	Mínimo	0,0	0,0
	Desviación Estándar	2,0	2,1
	% Calmas	2,40%	4,20%
	% Datos Válidos	97,60%	96,3%
Dirección del viento	Predominante	NE	NE
Temperatura (°C)	Promedio	4,2	4,0
	Máximo	20,8	21
	Mínimo	-14,9	-15,4
	Desviación Estándar	5,7	5,8
	% Datos Válidos	97,6%	96,2%
Humedad Relativa (%)	Promedio	29,9	27,9
	Máximo	100	100
	Mínimo	2,9	3,3
	Desviación Estándar	20,6	20
	% Datos Válidos	97,6%	96,2%
Radiación Solar (kW/m2)	Promedio	0,26	0,26
	Máximo	1,32	1,30
	Mínimo	0,00	0,00
	Desviación Estándar	0,37	0,36
	% Datos Válidos	97,6%	96,3%
Presión Atmosférica (mbar)	Promedio	647,0	646,4
	Máximo	654,6	655,3
	Mínimo	635,3	632,9
	Desviación Estándar	3,4	3,5
	% Datos Válidos	97,6%	96,3%
Precipitación (mm)	Total anual	36,4	5,5
	% Datos Válidos	97,6%	96,1%

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración el último año calendario de medición (2018 o 2017 dependiendo de la estación meteorológica), los vientos del sector se caracterizan por poseer intensidades altas, por sobre todo la estación Frontera que es la que está ubicada a mayor altura, con escasa presencia de calmas (inferiores al 5%), con un período nocturno de menores velocidades (5 - 6 m/s promedio en

Frontera 3 - 4 m/s promedio en El Toro y La Olla), las que a partir de las 9:00 horas aumentan, alcanzando las mayores magnitudes entre las 12:00 horas 19:00 horas, con magnitudes de viento que alcanzan máximos de hasta 30 m/s en Frontera y hasta 19 m/s en La Olla y de 13 m/s en el Toro, para luego disminuir y comenzar el ciclo nocturno a las 21:00 horas.

Los vientos predominantes son ONO (oeste-noroeste), NNO (nor-noroeste) y NE (noreste) para las estaciones Frontera, La Olla y El Toro respectivamente. En las estaciones la Olla y el Toro los vientos se revierten en condiciones nocturnas, especialmente en los días de invierno mientras que en la estación Frontera esto prácticamente no sucede, existe una bajísima frecuencia de direcciones opuestas a la dirección predominante, esto debido a la ubicación en la cima del cordón cordillerano donde está ubicada esta estación.

El perfil promedio horario de temperaturas registra un período nocturno de bajas temperaturas (entre 2 y -9 C°, dependiendo de la estación meteorológica), entre las 5:00 y 6:00 horas, situación que cambia a partir de las 7:00 horas, aumentando hasta lograr su valor más alto de temperatura entre las 14:00 y 16:00 horas (entre -3 y 8 C°, dependiendo de la estación meteorológica), para luego disminuir y comenzar el ciclo nocturno a las 22:00 horas.

Se observa una marcada variación estacional de la temperatura característica de alta montaña, con meses más fríos entre mayo y septiembre, alcanzando una amplitud térmica estacional entre los meses más cálidos y los más fríos de más de 12°C en las en cada una de las cuatro estaciones meteorológicas analizadas. En cuanto a las precipitaciones, en esta zona ocurren principalmente entre abril y septiembre, con más del 90% en forma de nieve, registrándose una media anual de 263 mm para el periodo comprendido entre los años 1982 y 2004<sup>10</sup>.

La humedad relativa presenta valores bajos, con promedios de 50%, 35% y 30% para las estaciones Frontera, La Olla, y el Toro respectivamente.

### **5.2.2 Calidad del Aire**

Para caracterizar la calidad del aire del sector, se procesaron los registros de material particulado y gases en la estación monitora ubicada en el campamento Barriales para los años 2017 y 2018 (Tabla 5-6 y Figura 5-2), y datos de material particulado de la estación Frontera, correspondiente a los últimos datos registrados. Cabe mencionar que la estación Frontera sufrió de cortes en la medición en el año 2017 y de menor manera el año 2018 debido a las extremas condiciones climáticas en el punto de medición.

---

<sup>10</sup> Compañía Minera Nevada SpA (2009). Capítulo Descripción del Entorno, acápite Meteorología. Plan de Cierre Faenas Mineras Proyecto Pascua-Lama

**Tabla 5-6. Estaciones de calidad del aire (MP10, MP2,5 y gases)**

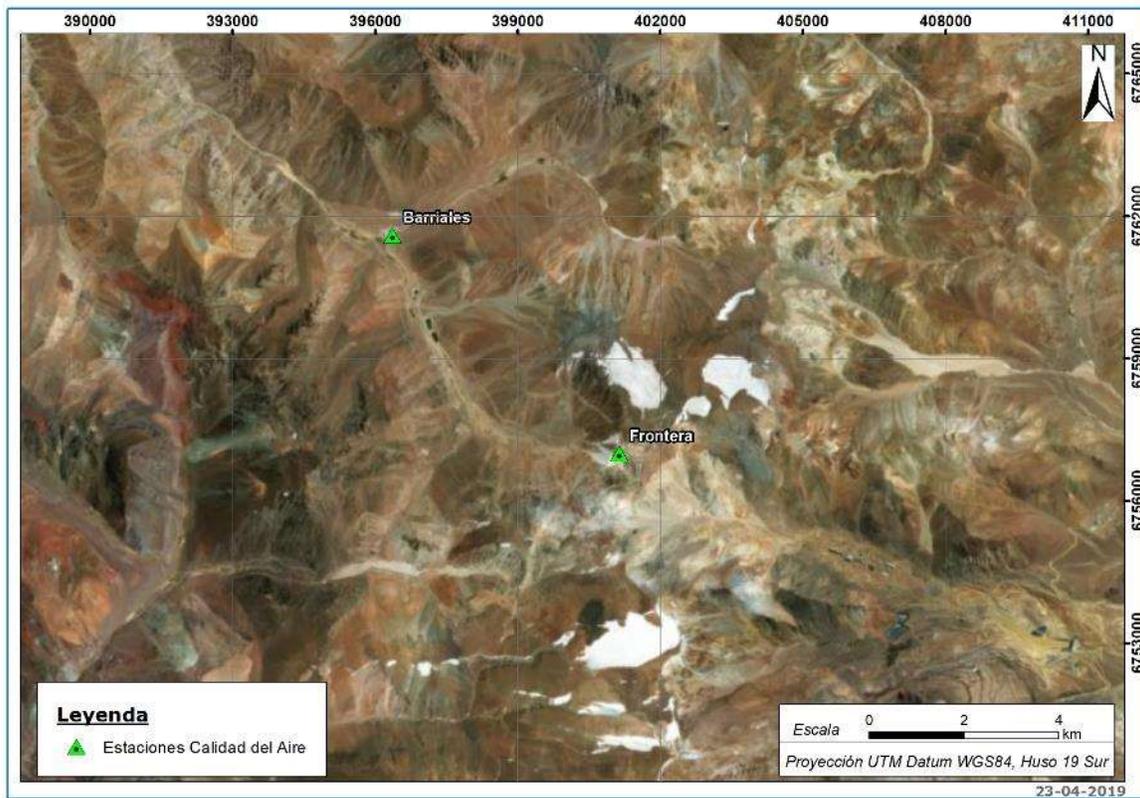
Estación	Coordenadas WGS84		Variables medidas*					Periodo de medición (años)
	Huso 19		MP10	MP2,5	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	
	Este	Norte						
Barrales	396.398	6.761.625	x	x	x	x	X	2017-2018
Frontera**	401.175	6.756.995	x	x				2017-2018

\*MP10: Material Particulado Respirable (µg/m<sup>3</sup>N), MP2,5: Material Particulado Fino (µg/m<sup>3</sup>N), SO<sub>2</sub>: Dióxido de Azufre (µg/m<sup>3</sup>N), NO<sub>2</sub>: Dióxido de Nitrógeno (µg/m<sup>3</sup>N), CO: Monóxido de Carbono (µg/m<sup>3</sup>N).

\*\*Año 2017 se muestra de referencia ya que cuenta solo con 62 % de los datos.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 5-2. Ubicación de estaciones de calidad del aire (MP10, MP2,5, gases)**



Fuente: Elaboración propia

El análisis de estos datos consistió en estimar las concentraciones de partículas y gases de acuerdo con los tiempos de exposición normados y al diseño o criterio de excedencia de cada norma primaria de calidad del aire.

**Tabla 5-7. Resumen métricas de calidad de aire – MP10 2017-2018**

Estación	Percentil 98 24 hr (µg/Nm³)		Media Anual (µg/Nm³)	
	Valor Norma 150 µg/Nm³		Valor Norma 50 µg/Nm³	
	Año 2017	Año 2018	Año 2017	Año 2018
Barrales	47,4	71,3	15,2	24,2
Frontera*	24,1	12,5	7,8	2,8

\* Año 2017 se muestra de referencia ya que cuenta solo con 59 % datos.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5-8. Resumen métricas de calidad de aire – MP2,5 2017-2018**

Estación	Percentil 98 24 hr (µg/m³)		Media Anual (µg/m³)	
	Valor Norma 50 µg/m³		Valor Norma 20 µg/m³	
	Año 2017	Año 2018	Año 2017	Año 2018
Barrales	5,2	5,3	2,2	2,1
Frontera*	4,4	1,6	1,4	0,4

\* Año 2017 se muestra de referencia ya que cuenta solo con 59 % datos.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 5-9. Concentraciones de gases, 2017-2018**

Estación	Contaminante	Periodo	Concentración (µg/m³N)		Valor Norma (µg/m³N)
			Año 2017	Año 2018	
Barrales	SO <sub>2</sub>	P99 en 24 horas	27,0	7,0	250
		Media anual	2,7	1,8	80
	NO <sub>2</sub>	P99 máximo horario	72,8	80,6	400
		Media anual	7,0	6,4	100
	CO	P99 máximo horario	1.002	9.600	30.000
		P99 máximo 8 horas	792	4.238	10.000

Fuente: Elaboración propia.

De los valores presentados se aprecia que las concentraciones de gases, y la métrica anual y diaria de MP10 y MP2,5 son todos registros bajos en relación a los valores de las normas primarias respectivas.

### 5.2.3 Geología, Geomorfología

Si bien la ampliación del cierre temporal no generará efectos sobre este componente, a continuación, se entrega una información general, la cual podría ser utilizada en el análisis de riesgos.

### 5.2.3.1 Geología

Las unidades geológicas locales corresponden a depósitos no consolidados, rocas estratificadas (sedimentarias y volcánicas) y rocas intrusivas<sup>11</sup>.

Los depósitos no consolidados corresponden a:

- Depósitos fluvio-glaciares (Cuaternario); Qfg: Los glaciares al descender por las quebradas y valles, han erosionado los márgenes rocosos de éstos, moldeándolos y formando valles en "U". Al mismo tiempo se ha producido una depositación de material, el cual ha sido acarreado por los glaciares y transportado por ríos y vertientes que han escurrido bajo el glaciar.
- Depósitos Morrénicos (Cuaternario); Qm: Son depósitos sedimentarios de origen glaciar, representados principalmente por depósitos morrénicos laterales y terminales. Estos se encuentran expuestos en los sectores más altos del Río de las Tres Quebradas y sus afluentes, el Río El Toro y Quebrada sin Nombre.
- Depósitos Cono de Deyección y Coalescencia de Conos (Cuaternario); Qd y Qcd: Los depósitos de conos de deyección se forman principalmente por meteorización asistida por la remoción en masa. Son generalmente considerados como el producto de la acción de las heladas, ayudado por la gravedad.
- Depósitos Coluviales y Depósitos Gravitacionales (Cuaternario); Qc y Qg: Son depósitos sedimentarios, originados principalmente por la meteorización producida en sectores desérticos con fuertes cambios de temperatura diarios, lo que produce un fracturamiento de la roca in situ y luego un transporte por gravedad hacia los sectores más bajos. Estos depósitos están constituidos por limos, arenas, gravas y bolones de diferentes tamaños y se ubican rellenando los sectores terminales de las quebradas menores.
- Depósitos Fluviales y Relleno de Quebradas (Cuaternario); Qf: Son depósitos sedimentarios que rellenan los fondos de las quebradas, los cuales están constituidos por arenas, gravas, limos y bolones de diferentes tamaños, transportados principalmente por glaciares, por agua y gravitacionalmente.

Las rocas estratificadas son:

- Secuencia Guanaco Sonso (Paleozoico Superior - Triásico); PTrgs: Se compone de rocas volcánicas, principalmente lavas riolíticas a andesíticas, además de areniscas y conglomerados. Se distribuyen casi exclusivamente entre las secciones superiores de los Ríos de Estrecho y El Toro y al sur de este último

---

<sup>11</sup> Información descrita en el acápite 3.2.3 Geología, del Plan de Cierre Faenas Mineras Proyecto Pascua Lama, noviembre 2014, Golder Associates.

- Secuencia Los Cuartitos (Jurásico - Cretácico - Paleoceno); JKTc: Secuencia de areniscas y conglomerados volcanoclásticos con intercalaciones de lavas andesíticas a dacíticas e intruida por pequeños cuerpos hipabisales, diques y pequeños centros volcánicos basálticos a dacíticos. Dentro de las rocas sedimentarias son comunes también las calizas. Esta secuencia se distribuye en franjas N-S y aflora en el tercio superior del Río de las Tres Quebradas.
- Formación Vacas Heladas (Mioceno Medio); Tvh: Corresponde a domos volcánicos y lavas andesíticas a dacíticas, depósitos tipo block and ash, brechas laháricas y tobas riódacíticas pobres a moderadamente soldadas. En el área existe sólo un afloramiento ubicado en el sector oriente.
- Centros Volcánicos Explosivos (Mioceno); Tex: Agrupa rocas volcánicas, específicamente brechas de colapso y de explosión y depósitos piroclásticos.

Las unidades correspondientes a rocas intrusivas son:

- Unidad Chollay (Pérmico - Triásico); PTrch: Está compuesta por intrusivos graníticos a dioríticos de grano medio a grueso, principalmente monzogranitos y pórfidos dacíticos. Esta unidad se presenta en una franja N-S en el tercio medio del Río de las Tres Quebradas, en el sector sur de la confluencia con la Quebrada Las Ortigas y al norte del Río Potrerillos.
- Unidad Colorado (Triásico Medio - Triásico Superior); Trc: Está principalmente compuesta por pórfidos cuarzo-feldespáticos y diques graníticos, que se presentan mezclados localmente con fases máficas que incluyen diques, domos y cuerpos hipabisales, además de pórfidos a granodioritas cuarzo feldespáticos ricos en anfíbolos y gabros a dioritas de grano medio a grueso.
- Unidad Bocatoma (Eoceno - Oligoceno); Tb: Esta unidad está constituida por diversos cuerpos intrusivos, entre los que se distinguen rocas granodioríticas y dioríticas de grano fino a medio y pórfidos dacíticos a andesíticos.

Respecto al basamento rocoso más antiguo, este está formado por unidades metamórficas, plutónicas y volcano-sedimentarias, de edad Paleozoica a Triásica inferior, con secuencias Meso-Cenozoicas suprayacentes. Además, se encuentran rocas volcánicas y formaciones sedimentarias. Las estructuras geológicas principales son familias de fallas y lineamientos asociados a las discontinuidades mayores que definen los valles. Aunque el área, como todos los Andes Centrales, es tectónicamente activa debido a la relación con los movimientos profundos de las placas tectónicas, la ausencia de volcanismo reciente es una indicación de poco tectonismo somero.

### 5.2.3.2 Geomorfología

En cuanto a la geomorfología el área del Proyecto Pascua-Lama se sitúa aproximadamente entre 3.500 hasta los 5.200 m de altitud, en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes y está

incorporada a la cuenca hidrográfica del río Del Estrecho y del río El Toro, encontrándose limitada al Este por el cordón montañoso de la Cordillera de los Andes.

Debido a su posición en altura, el área está marcada por las acciones glaciales ocurridas en los últimos milenios y por la acción erosiva de los ríos de alta montaña. Estos eventos se manifiestan en la presencia de formas y depósitos característicos, como valles tipo "U" propios de la acción glaciar, y valles en donde las formas glaciales originales han sido borradas o modificadas por fenómenos posteriores a la última glaciación, generando quebradas con formas de "V", derivadas de erosión fluvial.

Esta área se caracteriza por la extensión de algunas sierras y cordilleras en disposición oblicua, caracterizadas por un franco drenaje exorreico, constituidas principalmente por rocas intrusivas y depósitos fluvio-glaciares.

#### **5.2.4 Riesgos Naturales**

Para el análisis de los riesgos naturales en el área del Proyecto, se describe el riesgo sísmico, a avalanchas y a aluviones, la presencia de fallas, estabilidad de taludes y volcanismo.

##### **5.2.4.1 Riesgo sísmico**

El Proyecto Pascua-Lama se encuentra inserto dentro de una región en la que la subducción de la placa de Nazca ocurre a una profundidad de 100 kilómetros, se flecta hacia arriba, estabilizándose. Este fenómeno tendría directa relación con la distribución de los hipocentros de los sismos que se producen en esta zona (entre los 27º Lat. Sur y los 35º Lat. Sur). Hay poca actividad sísmica asociada a actividad volcánica con epicentros someros (hasta unos 70 kilómetros).

##### **5.2.4.2 Riesgo de avalanchas**

Debido a la ubicación del Proyecto en alta montaña, existen riesgos importantes, siendo el de avalancha el de mayor peligro. Las áreas del Proyecto que durante invierno reciben sucesivas precipitaciones de nieve, las cuales van formando capas, sumado a la oscilación térmica diaria y que además son constantemente afectadas por fuertes vientos, los sectores altos del Proyecto, constituyen sectores con riesgo de avalancha, este riesgo es mayor en aquellas laderas con pendientes más pronunciadas.

Cabe señalar que entre el 31 de mayo y el 5 de junio del año 2016 se suscitaron eventos climáticos que generaron avalanchas. Estos hechos fueron debidamente informados a Sernageomin y a la SMA Región de Atacama. El clima durante el invierno del 2016 se caracterizó por la presencia del fenómeno del Niño, lo que significó una gran cantidad de nieve caída en el sitio (unos 5,50 m acumulados año a septiembre de 2016). El día 02/06/16, una gran cantidad de nieve acumulada en el talud adyacente a la planta de tratamiento de aguas ARD impactó el acceso principal al edificio y bloqueo todos los accesos a la sala de control.

#### **5.2.4.3 Riesgo de aluviones**

En el área del Proyecto son frecuentes los aluviones recientes (como formaciones geológicas), caracterizados por presentar grano grueso (debido al material que transportan) lo que determina una alta permeabilidad. Los aluviones antiguos se emplazan en los márgenes, formando terrazas.

De igual manera en la zona se presentan cursos de erosión que han sido rellenados por roca fragmentada con poco material arcilloso, lo que da cuenta de flujos de detritos que a menudo corresponden a los cursos preferidos por avalanchas, ya que son fuertemente inclinados y no presentan obstáculos para el deslizamiento de nieve. Durante el período de cierre temporal parcial no se han identificado aluviones de consideración.

#### **5.2.4.4 Presencia de fallas.**

Los reconocimientos geológicos y geomorfológicos realizados en el área del Proyecto y zonas aledañas no identifican evidencias de fallas activas, como desplazamiento de unidades geológicas recientes o estructuras que corten este tipo de unidades. La mayoría de las fallas observadas son vestigios de movimientos en épocas geológicas pasadas.

#### **5.2.4.5 Estabilidad de taludes**

Los riesgos geológicos potenciales se relacionan principalmente a inestabilidad de taludes, deslizamiento y caídas de bloques. Podrían ocurrir deslizamientos en sectores donde los taludes naturales tienen pendientes mayores a 40°, es decir, en aquellos lugares en que se encuentran diques intrusivos en contacto con volcanitas o formaciones sedimentarias afectadas por procesos de meteorización avanzada y erosión eólica. Estos fenómenos de inestabilidad también se relacionan con la actividad sísmica en el área. Sin embargo, se debe señalar que las instalaciones y obras del Proyecto (incluyendo rajo, depósito de estéril, planta de tratamiento de drenajes ácidos, etc.) son diseñadas considerando la actividad sísmica de la zona, y conforme a los criterios que para tal efecto dispone la normativa sectorial.

En especial, para el caso del botadero de estériles Nevada Norte se realiza un monitoreo específico de seguimiento a su estabilidad, lo que he permitido realizar actividades de reparación cuando ha sido necesario. Durante el período de cierre temporal parcial no se ha identificado inestabilidad de sus taludes.

#### **5.2.4.6 Volcanismo**

El área del Proyecto se encuentra alejada de volcanes activos, razón por lo cual no existen riesgos inminentes de flujos de lavas, caídas de piroclastos o flujos laháricos. Se estima que a partir del Mioceno Superior no existe actividad volcánica en la zona.

Del análisis de este componente, se tiene que eventos de sismo, avalancha y aluviones constituyen los únicos riesgos geológicos importantes de considerar en el análisis de riesgo de las instalaciones para los cuales se solicita ampliar su cierre temporal.

## 5.2.5 Hidrología e Hidrogeología

### 5.2.5.1 Hidrología

En general los ríos de alta montaña presentes en la zona donde se inserta el Proyecto responden a un régimen hidrológico nivo-pluvial caracterizados por presentar caudales máximos en la época de deshielo, los que posteriormente descienden gradualmente hasta llegar a caudales mínimos en invierno.

La red de monitoreo de caudales en la zona de estudio se encuentra conformada por 30 estaciones de control fluviométrico, de propiedad de CMN, de las cuales 14 se localizan a lo largo de los ríos Del Estrecho, El Toro, Blanco, Pachuy y Chollay, en las quebradas Barriales y Agua de la Falda, en la subcuenca del río El Tránsito.

La faena se encuentra inserta en las subcuencas de los ríos Del Estrecho y El Toro, los cuales, junto a otros numerosos cursos superficiales conforman la red de drenaje del río Huasco:

- **Subcuenca río Del Estrecho:** este río tiene una longitud de aproximadamente 20 km y abarca una superficie de cuenca de 128,3 km<sup>2</sup> aproximadamente<sup>12</sup>. El régimen hidrológico es fundamentalmente nival, donde los mayores caudales ocurren entre noviembre y enero. La medición de caudales realizada en el período julio 2007 – junio 2008 en la cabecera de la cuenca del río Del Estrecho, a corta distancia aguas abajo del pie del depósito, registró caudales mínimos de 8 L/s y máximos de 89 L/s. Para el mismo período, la medición de caudales en la cabecera de la cuenca inmediatamente aguas debajo de la planta de tratamiento de drenajes, registró caudales mínimos de 34 L/s y máximos de 194 L/s<sup>13</sup>.
- **Subcuenca del río El Toro:** tiene una cuenca hidrográfica de orientación oriente-poniente de 8 km de longitud, cuya superficie es de 27,3 km<sup>2</sup>, con una pendiente media del orden de 19%. Este río tiene un régimen fundamentalmente nival, de modo que los mayores caudales ocurren en los meses de noviembre, diciembre y enero<sup>10</sup>. En la cabecera de la subcuenca del río El Toro se registraron caudales mínimos y máximos 0 L/s y 102 L/s, respectivamente para el período comprendido entre julio 2007 y junio 2008, donde existen algunos glaciares de extensión relativamente reducida, que sin embargo mantienen flujos de agua por

<sup>12</sup> Compañía Minera Nevada SpA (2000). Línea de Base Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pascua-Lama.

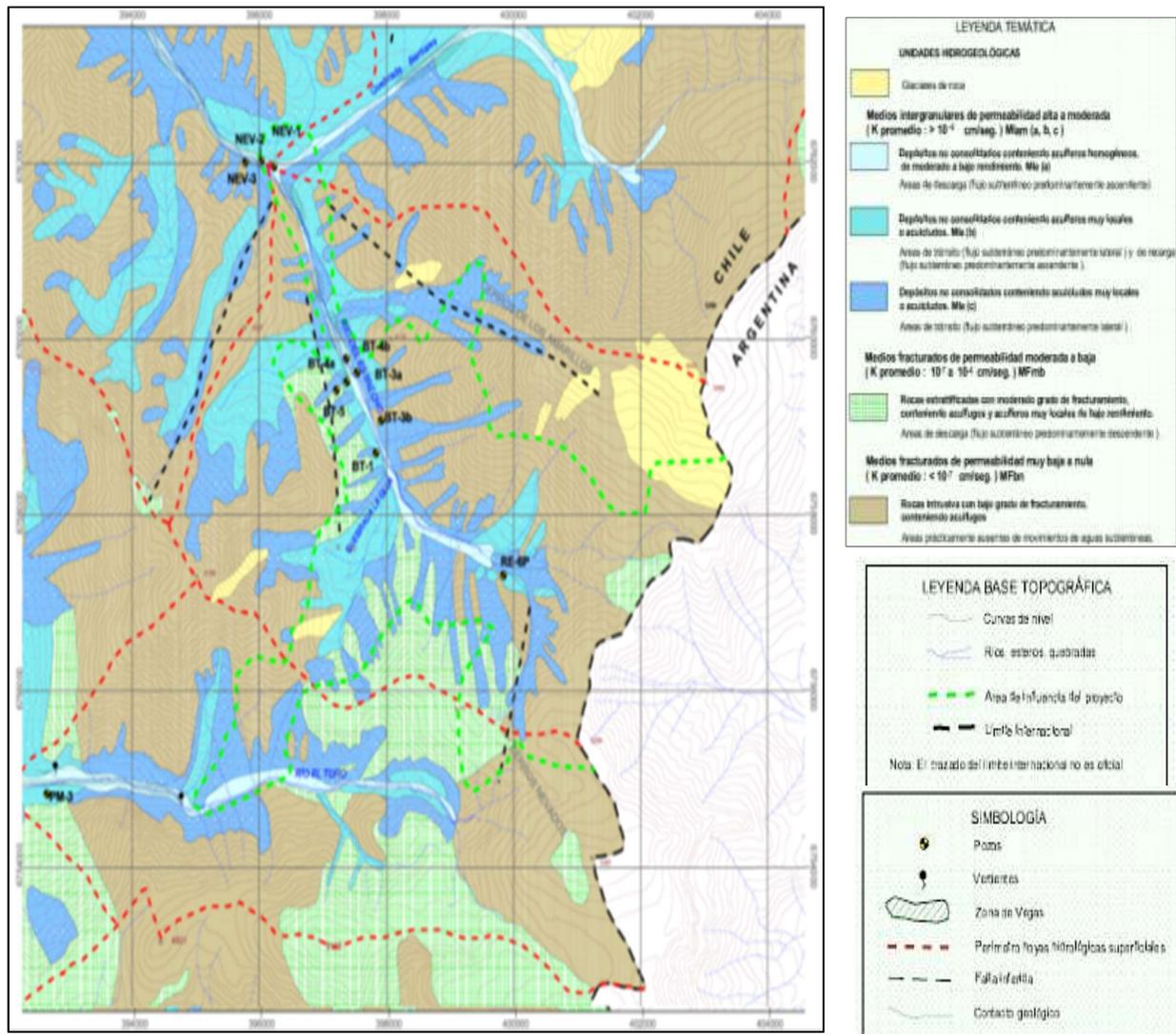
<sup>13</sup> Compañía Minera Nevada SpA (2009). Capítulo Descripción del Entorno. Plan de Cierre Proyecto Pascua-Lama.

derretimiento en periodos estivales a través de pequeñas quebradas que confluyen hacia el cauce principal de esta hoya<sup>11</sup>.

**5.2.5.2 Hidrogeología<sup>14</sup>**

En la zona del Proyecto se detectó la presencia de tres áreas hidrogeológicas con presencia de dos acuíferos, cuya localización general se presenta en la Figura 5-3

**Figura 5-3. Mapa de unidades hidrogeológicas en el área del Proyecto**



Fuente: Línea de Base Estudio de Impacto Ambiental Modificaciones Proyecto Pascua-Lama, Compañía Minera Nevada SpA (2004)

<sup>14</sup> Información descrita en el acápite 3.2.7 Hidrogeología, del Plan de Cierre Faenas Mineras Proyecto Pascua Lama, noviembre 2014, Golder Associates.

**Sector Río Del Estrecho, Aguas Arriba de Quebrada Barriales:** En cuanto a la geometría acuífera, el espesor saturado se estima en aproximadamente 45 m. El ancho mínimo de la sección del acuífero es de unos 120 m. La gradiente hidráulica se estimó en 11%, considerándola aproximadamente paralela a la pendiente topográfica.

En los sectores más altos de la hoya del Río del Estrecho, es decir, en las laderas de los cerros que rodean el valle, el agua líquida proviene del derretimiento de nieves y hielos glaciares que se infiltra en la cobertura de sedimentos no consolidados, compuesta por sedimentos coluviales y aluviales. El agua se desplaza inicialmente en forma superficial y subsuperficial, somera, sin alcanzar a generar un nivel de saturación en los materiales. En aquellas áreas donde la cobertura superficial desaparece por la presencia de afloramientos de roca se observan vertientes menores y pequeños flujos superficiales.

El agua que desciende por las laderas de los cerros se encuentra con el relleno aluvial al llegar al fondo del valle. En su parte más alta la potencia y ancho de este relleno es significativo, lo que permite que una gran proporción del agua se infiltre e incorpore a él, escurriendo en forma predominantemente subterránea. Sin embargo, a corta distancia, en el sector donde el valle cambia de rumbo (de poniente a norponiente) se produce una significativa recuperación del caudal superficial. Esto es consecuencia de una menor permeabilidad de los sedimentos por una mayor presencia de matriz fina (también por una menor diferencia de carga hidráulica hacia la parte baja del valle). Esta variación granulométrica de los sedimentos aluviales se combina con la menor geometría del medio acuífero a partir de este punto, y una mayor presencia de depósitos morrénicos, todo lo cual favorece el afloramiento del agua subterránea y el consiguiente aumento progresivo del caudal superficial del río.

**Sector Río El Toro y Río de las Tres Quebradas:** para este sector se detectó un nivel piezométrico que varía entre 2 m y 2,9 m y un espesor del relleno aluvial de 39-40 m compuesto por gravas areno-arcillosas y gravas arcillosas en el entorno de la confluencia del río El Toro con el río de las Tres Quebradas. Al final del valle del Río de las Tres Quebradas, en la confluencia con el Río Potrerillos; el relleno es aluvial y está compuesto por gravas arenosas, posee 29 m de espesor, registrándose el nivel piezométrico a los 15,5 m.

En el valle del Río El Toro el escurrimiento subsuperficial de las aguas infiltradas en los sectores de alto relieve mantiene su carácter predominantemente subterráneo a lo largo de la sección superior de este sistema de drenaje. Esto se debe a la presencia de depósitos fluvio-glaciales de alta permeabilidad rellenando dicho sector del valle. Sin embargo, este importante relleno experimenta una reducción abrupta en su sección unos 2,5 km aguas arriba de la confluencia del Río El Toro con la cabecera superior del Río de las Tres Quebradas; en este sector se presenta una vertiente que hace aflorar prácticamente toda el agua subterránea. El agua subterránea fluye al interior de los depósitos morrénicos, donde el lecho de la quebrada está formado por afloramientos de rocas de la unidad geológica Trc<sup>15</sup>. Entre esta vertiente y la confluencia del Río El Toro con el Río de las Tres Quebradas, el escurrimiento es fundamentalmente superficial, debido a la presencia de depósitos morrénicos rellenando la mayor parte del valle, presentándose un reducido espesor de depósitos aluviales.

---

<sup>15</sup> Unidad Colorado (Triásico Medio - Triásico Superior);

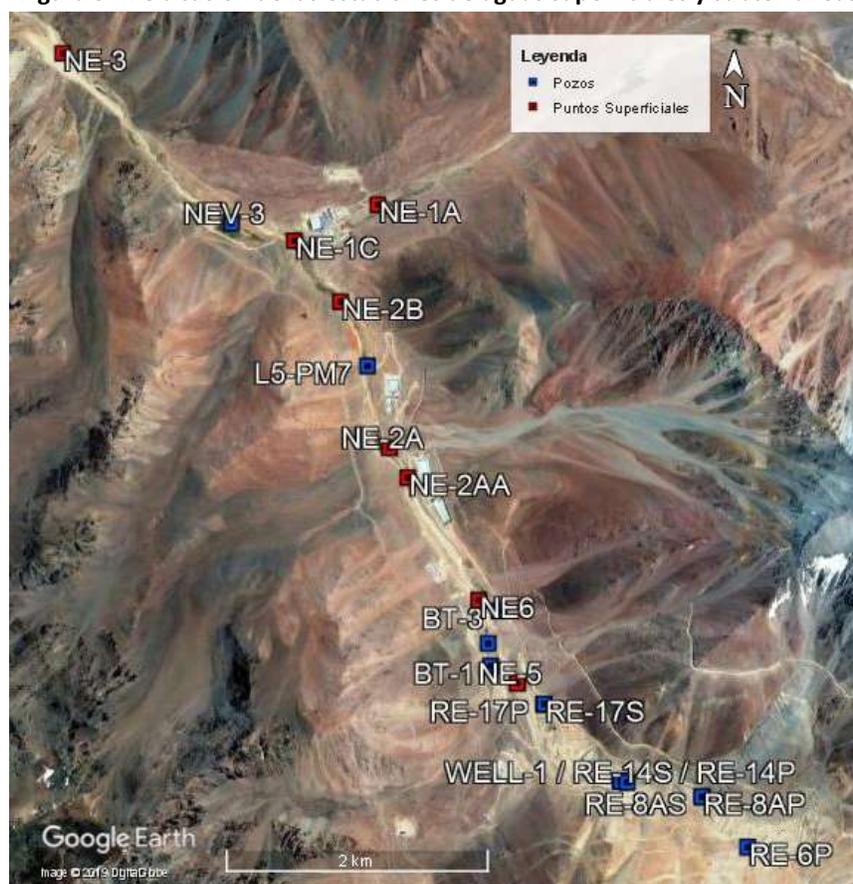
**Sector Alto:** El espesor promedio del depósito morrénico es del orden de 50 m, con un rango de 40 a 70 m dependiendo de la cota. Geofísicamente, bajo este material existe una capa de resistividad superior a 800 ohm/m, lo que se interpreta como roca fundamental indiferenciada. El sector donde se emplazarán instalaciones es un área ocupada por unidades en las cuales no se ha reconocido la existencia de ningún acuífero.

### 5.2.6 Calidad del Agua

A continuación, se caracterizan los recursos hídricos en el área en torno al Proyecto, hasta la estación de monitoreo de aguas superficiales NE-3, utilizando la información levantada por Barrick en el sitio entre los años 2015 y 2017.

En la Figura 5-4 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de aguas superficiales y agua subterráneas (pozos).

Figura 5-4. Ubicación de las estaciones de aguas superficiales y subterráneas



Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

#### 5.2.6.1 Evolución del Caudal y Calidad del Agua Superficial

En la Figura 5-5 se presenta la evolución espacial del caudal en el entorno del proyecto (cuenca alta del río del Estrecho), mientras que en la Figura 5-7 se muestra la variación temporal del caudal. Respecto a la

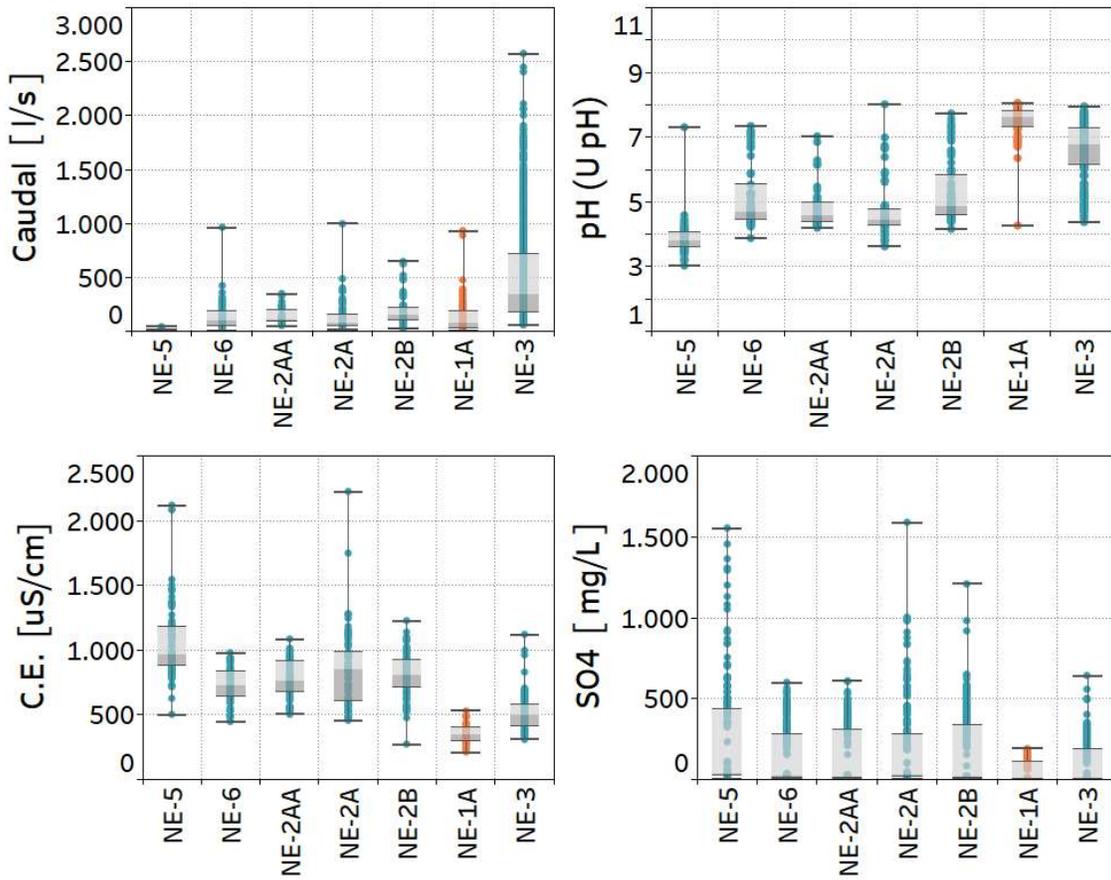
evolución espacial, se observa un incremento del flujo superficial desde la naciente del río del Estrecho, el que en promedio fue de 4 l/s en la estación NE-5, a valores promedio sobre los 70 l/s en las estaciones NE-2A y NE-2B. Luego de que el río del Estrecho recibe el aporte de quebrada Barriales, con un flujo promedio de 80 l/s, el caudal se incrementa significativamente hacia aguas abajo, totalizando en promedio sobre 300 l/s en la estación NE-3. En términos temporales, los mayores caudales se registran en la temporada de estiaje, principalmente entre los meses de octubre y marzo, mientras que el resto del tiempo estos son de menor magnitud. Por otro lado, en años hidrológicos más húmedos, el caudal se incrementa de manera significativa, como fue el caso de finales del año 2016, donde el caudal en quebrada Barriales (estación NE-1A) que confluye al río del Estrecho, registró un caudal máximo de 886 l/s. En el mismo periodo, el caudal en la estación NE-3 superó los 2.500 l/s.

En cuanto a la calidad del agua superficial, la Figura 5-5 y Figura 5-6 muestran su evolución espacial, y la Figura 5-7, Figura 5-8 y Figura 5-9 muestran su variación temporal. La evolución espacial de la calidad de las aguas superficiales ha mostrado que las aguas del río del Estrecho en el sector alto, hasta antes de su confluencia con Quebrada Barriales (estación NE-1A), son naturalmente ácidas, con valores promedio de pH inferiores a 5 U pH, conductividad eléctrica promedio sobre 700 uS/cm, y en general alta presencia de elementos como sulfato, cobre, aluminio, entre otros.

Hacia aguas abajo, el aporte desde quebrada Barriales (estación NE-1A) de aguas de menor salinidad y con pH que van de neutros a alcalinos, produce una dilución de las aguas del río del Estrecho, lo cual se verifica en la estación NE-3, donde se aprecia una disminución de la salinidad y un aumento del pH. De esta forma, en NE-3 el pH promedio registrado es de 6,7 U pH, la conductividad eléctrica promedio de 500 uS/cm, y se verifica una disminución en la concentración de distintos solutos en relación a la parte alta del río.

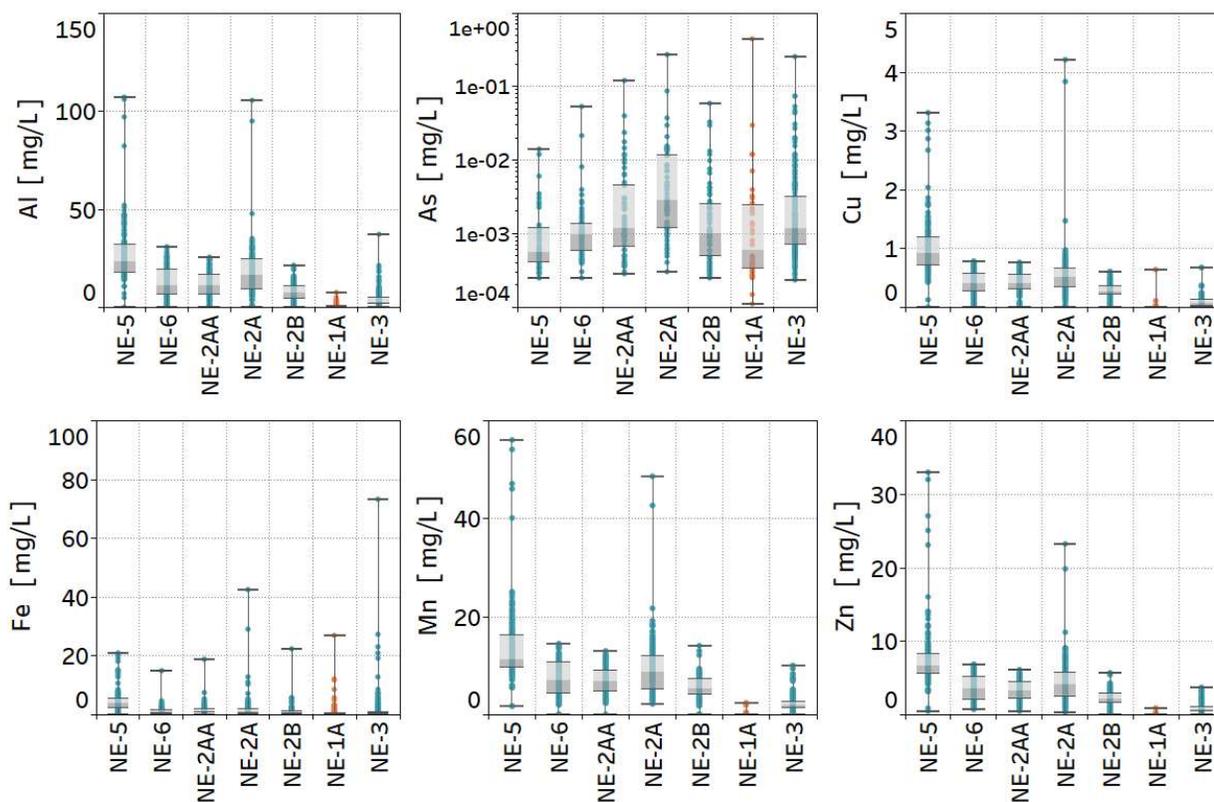
La evolución temporal de la calidad de las aguas superficiales muestra una dependencia respecto al comportamiento del caudal, el que aumenta durante la temporada estival. De esta forma, cuando se produce un incremento de los caudales, disminuye la concentración de metales, de otros constituyentes principales, y por ende la salinidad del agua. De acuerdo a lo anterior, la calidad del agua varía naturalmente tanto durante el transcurso de un año, entre los meses de invierno y verano, pero también interanualmente, entre los años de sequía y de mayor disponibilidad del recurso hídrico. A modo de ejemplo, la variación temporal de la conductividad eléctrica en NE-3 muestra registros promedio entre 600-700 uS/cm en la temporada de menor caudal (invierno), mientras que, en verano, la conductividad promedio fluctúa entre 300-400 uS/cm.

Figura 5-5. Evolución Espacial del Caudal, pH, Conductividad Eléctrica y Sulfato en Aguas Superficiales, 2015-2017 (quebrada Barriales en color naranja)



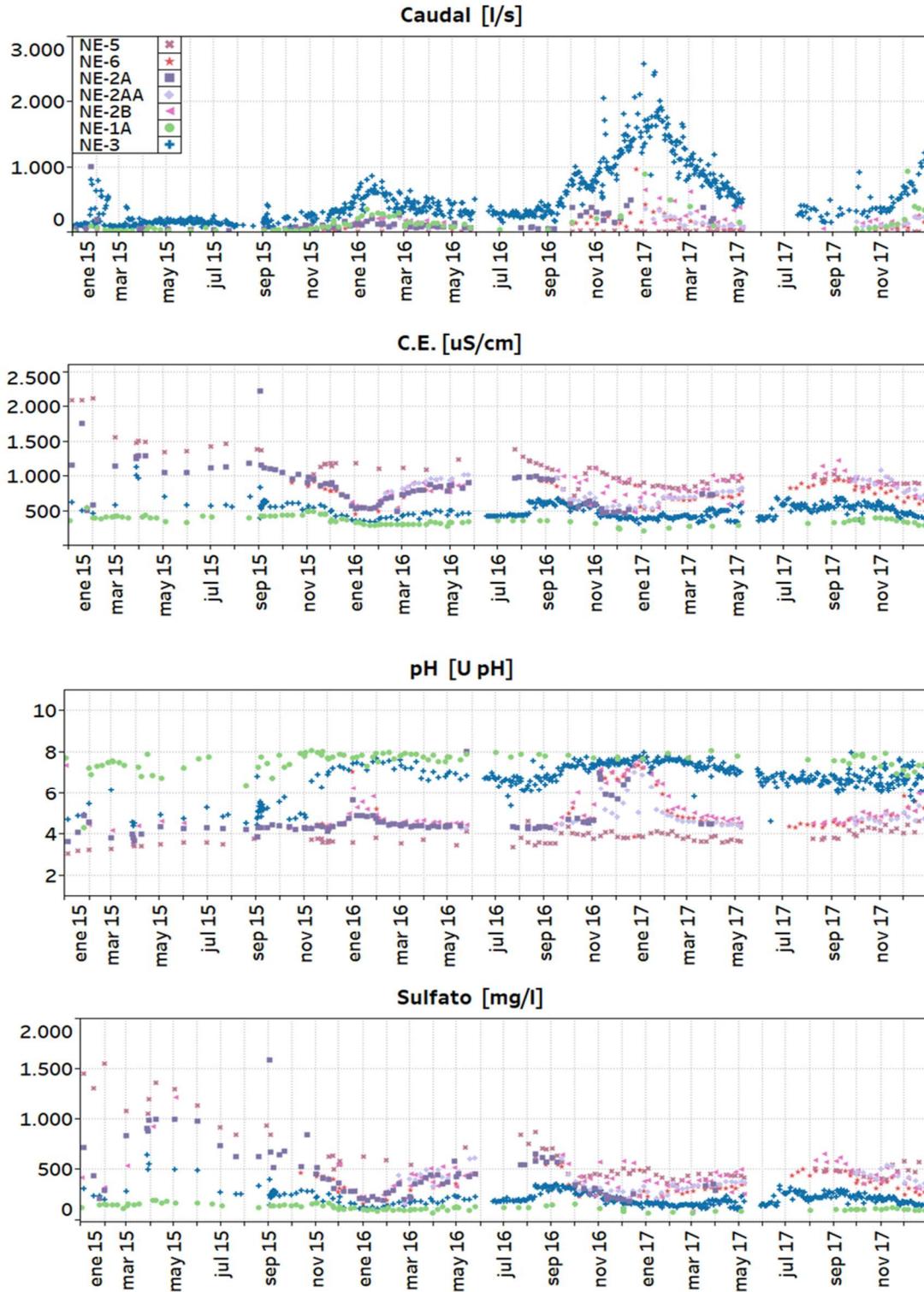
Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

Figura 5-6. Evolución Espacial del Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc en Aguas Superficiales, 2015-2017 (Quebrada Barrales en color naranja)



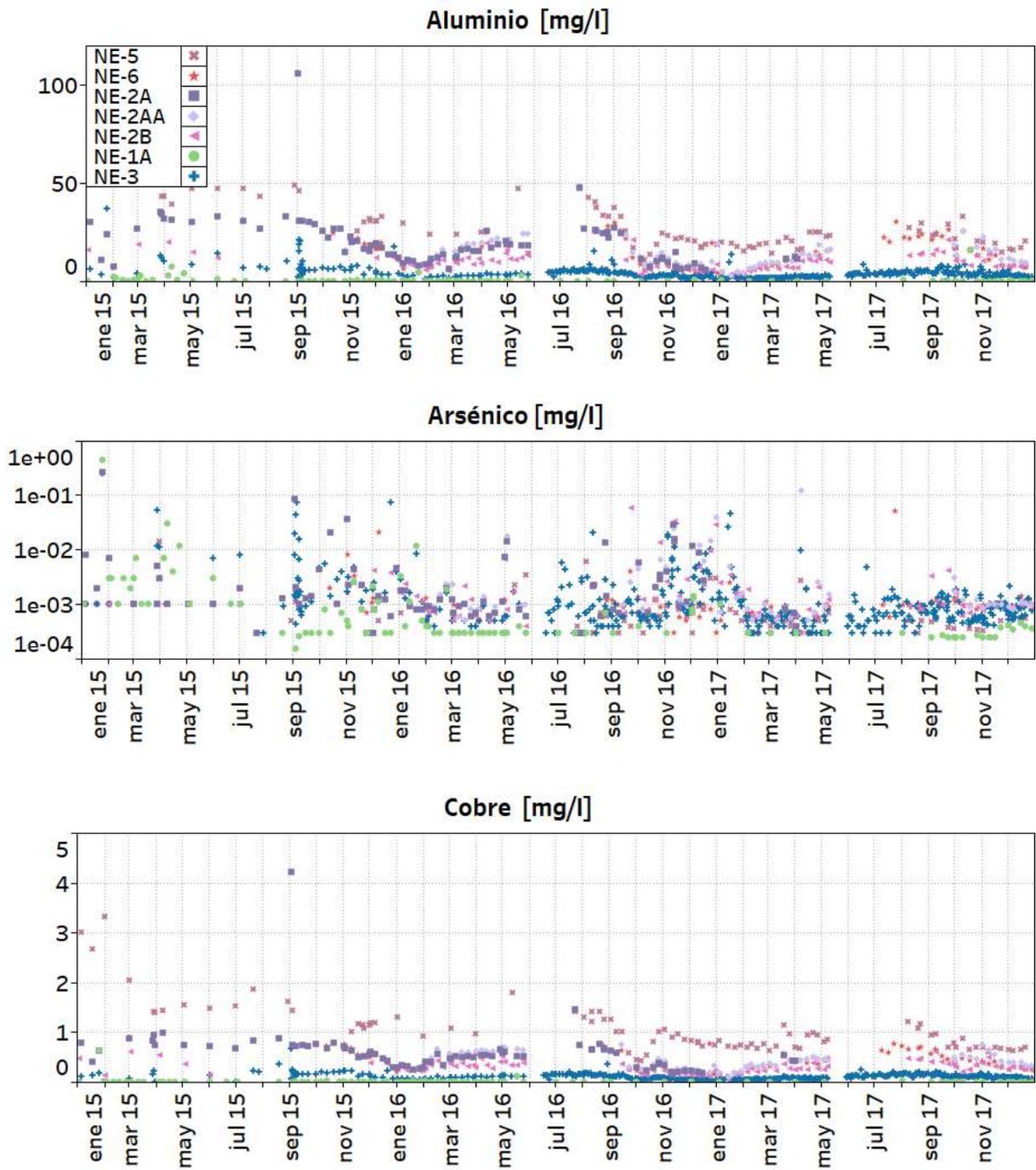
Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

Figura 5-7. Evolución Temporal de Caudal, Conductividad Eléctrica, pH y Sulfato en Aguas Superficiales, 2015-2017



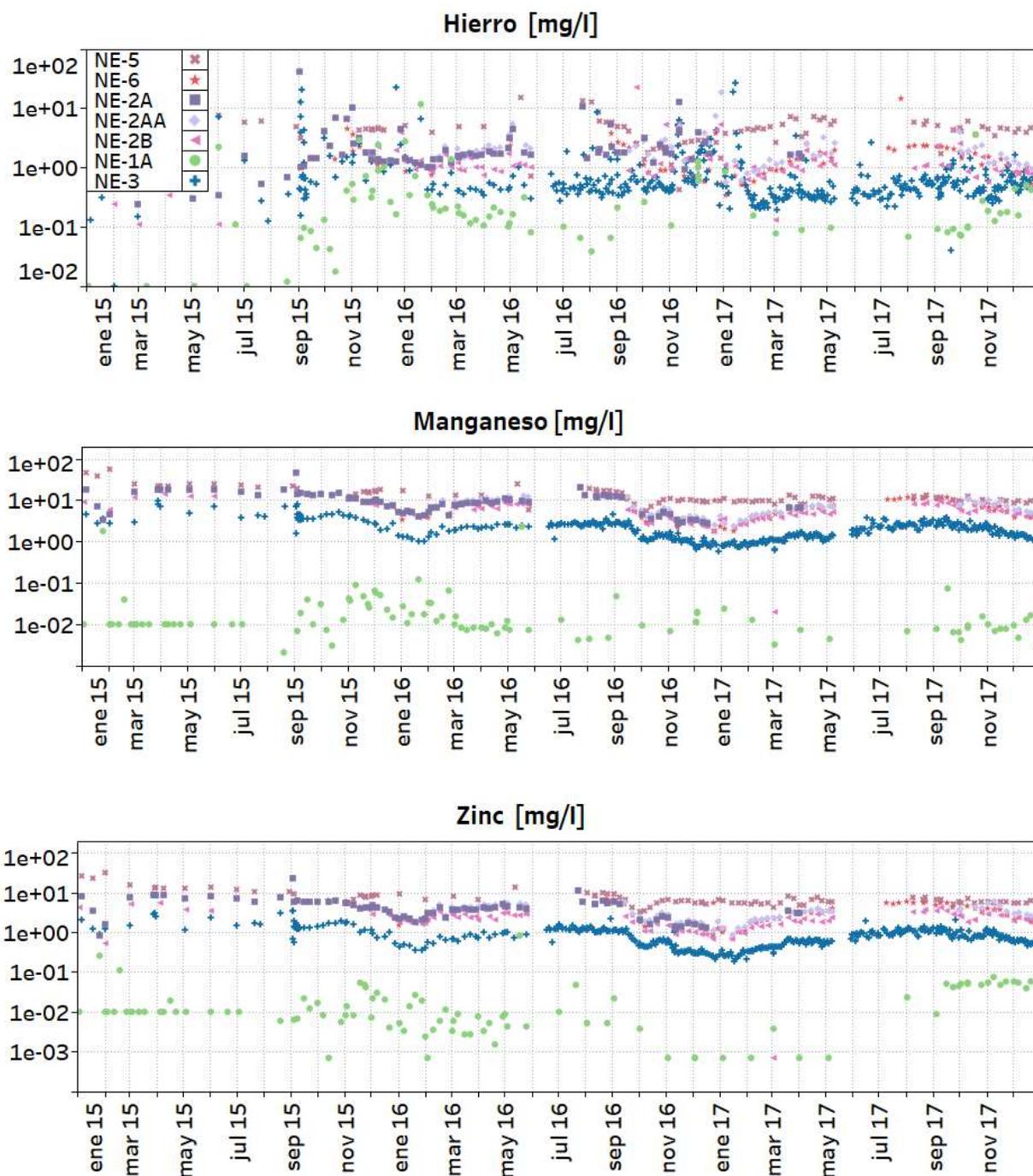
Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

Figura 5-8. Evolución temporal de Aluminio, Arsénico y Cobre en Aguas Superficiales, 2015-2017



Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

Figura 5-9. Evolución temporal de Hierro, Manganeso y Zinc en Aguas Superficiales, 2015-2017



Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

### 5.2.6.2 Evolución del Nivel Freático y Calidad del Agua Subterránea

En la Figura 5-10 se presenta la evolución espacial del nivel freático en el entorno del proyecto (cuenca alta del río del Estrecho), mientras que en la Figura 5-12 se muestra la variación temporal del nivel freático

(profundidad del agua bajo el nivel de terreno). Cabe destacar que no se han graficado los pozos de la serie "BT", ya que presentan un nivel de agua surgente. De las figuras se observa que los pozos con su nivel más profundo son aquellos que se ubican en la parte más alta de la cuenca, donde el nivel freático promedio se encuentra en torno a 20 m b.n.t. (pozo RE-8AS y RE-8AP), y cerca de 60 m b.n.t. (pozo RE-6P). Hacia aguas abajo de la cuenca, los pozos registran un nivel de agua promedio entre 5-10 m b.n.t., llegando a profundidades promedio cercanas a 1 m b.n.t. en el pozo NEV-3, o mostrando surgencia en el caso de los pozos de la serie "BT". En términos de la variación temporal del nivel freático, se observa que se ha mantenido estable en el tiempo, salvo para el caso del pozo RE-6P, donde el nivel aumentó cerca de 10 m, permaneciendo más somero en el último periodo de registros.

En cuanto a la calidad del agua, la Figura 5-10 y Figura 5-11 muestran su evolución espacial, y la Figura 5-12, Figura 5-13 y Figura 5-14 muestran su variación temporal.

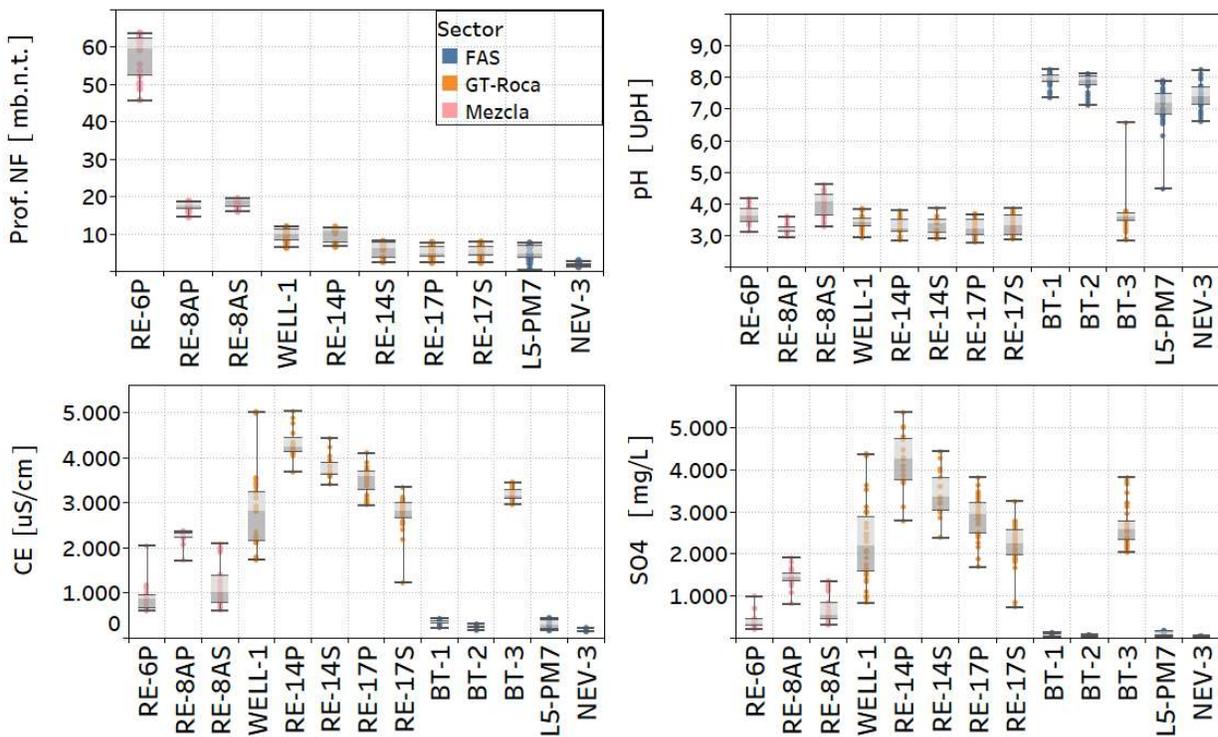
La calidad de las aguas subterráneas se relaciona con la unidad hidrogeológica a través de la cual escurren dichas aguas. Esto, debido a que el flujo subterráneo depende de la permeabilidad, el tiempo de retención y del grado de mineralización de dichas unidades, entre otros. De acuerdo a lo anterior, fueron identificados tres (3) grupos de calidad de agua similar, los que además se agrupan geográficamente, y en los que fueron categorizados los pozos utilizados para su análisis. Estos corresponden a:

- Grupo 1, Aguas de mezcla (Unidades FAS-GT-Roca): Incluye los pozos que captan agua de unidades hidrogeológicas de permeabilidades intermedias o de más de una unidad hidrogeológica, incluyendo sedimentos no consolidados (FAS), consolidados (GT) y roca. Estos pozos se agrupan geográficamente en la parte alta de la cuenca, aproximadamente a los 4.200 m s.n.m. La calidad de las aguas de este grupo presenta una condición intermedia respecto a los grupos ubicados hacia aguas abajo, con concentraciones de sulfato en el rango 50 mg/l - 2.000 mg/l, registros de pH que varían regularmente entre 3,0 upH y 4,5 upH y valores de conductividad eléctrica inferiores a 2.500 uS/cm.
- Grupo 2, Aguas con mayor concentración de solutos (Unidad GT-Roca): Se ubica aguas abajo del grupo anterior, aproximadamente entre los 3.900 y 4.100 m s.n.m. Incluye los pozos asociados a la Unidad Hidrogeológica de sedimentos consolidados (GT) y de basamento rocoso. Las aguas de este grupo se caracterizan por su acidez y por presentar mayores concentraciones de metales y conductividades eléctricas que los otros grupos. Así, presentan concentraciones medias de sulfato superiores a 2.000 mg/l, valores medios de pH en rangos de aguas fuertemente ácidas (inferiores a 3,5 UpH) y registros de conductividad eléctrica variando en un rango amplio, entre 1.000 uS/cm y 5.000 uS/cm.
- Grupo 3, Aguas con menor concentración de solutos (Unidad FAS): Los pozos de este grupo se ubican aguas abajo de los pozos del Grupo 2, entre los 3.700 y 3.900 m s.n.m. aproximadamente, y están asociados a la Unidad Hidrogeológica de sedimentos no consolidados (FAS). La calidad de las aguas de este grupo se caracteriza por menores concentraciones de metales y menor conductividad eléctrica, en comparación con las aguas del tramo alto, presentando concentraciones de sulfato inferiores a 150 mg/l, registros medios de pH superiores a 6,5 UpH,

característicos de aguas neutras o levemente alcalinas y valores de conductividad eléctrica menores a 500 uS/cm.

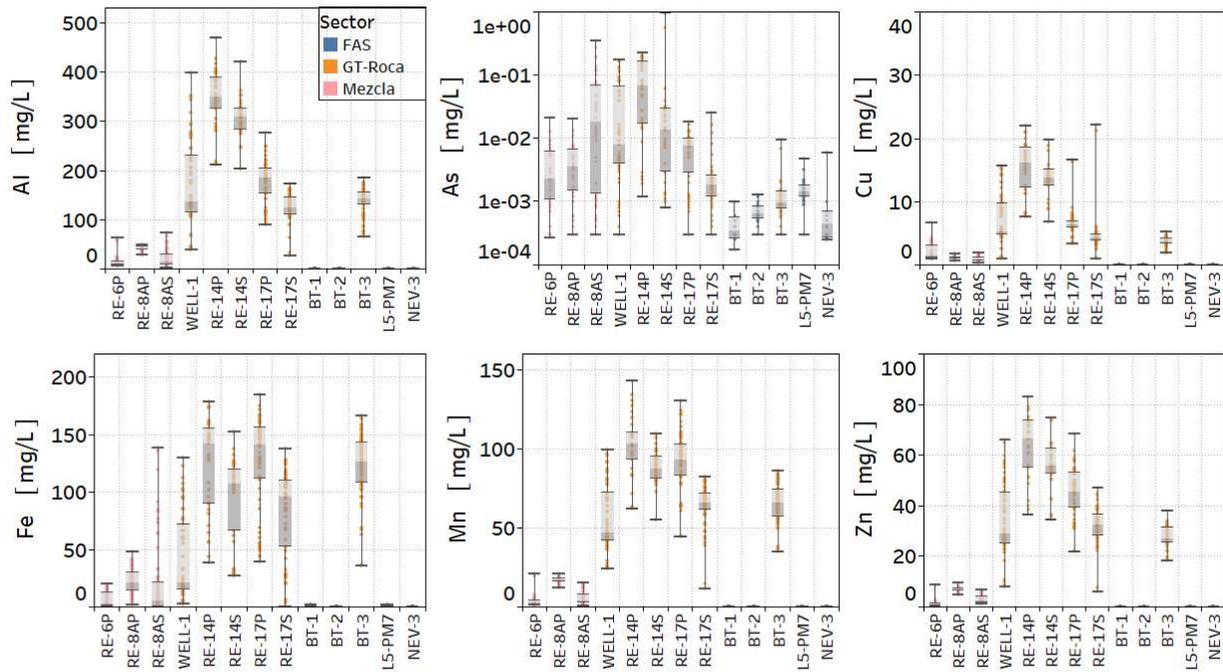
En términos temporales, la calidad del agua se ha mantenido estable, salvo por aumentos puntuales de salinidad en los pozos RE-8AS y WELL1 en el último periodo de registros. Finalmente, se observan diferencias en la vertical para la calidad de las aguas subterráneas, de acuerdo a los registros de los pozos anidados RE-8AS RE-14S y RE-17S (pozos habilitados más cerca de la superficie, someros) y RE-8AP, RE-14P y RE-17P (pozos habilitados a mayor profundidad, en la zona de la roca). En general se verificó que los pozos someros presentan una mayor variabilidad temporal en la calidad de sus aguas, mientras que los pozos profundos normalmente presentan concentraciones de sales disueltas superiores, pero estables en el tiempo.

**Figura 5-10. Evolución Espacial del Nivel Freático, pH, Conductividad Eléctrica y Sulfato en Aguas Subterráneas, 2015-2017**



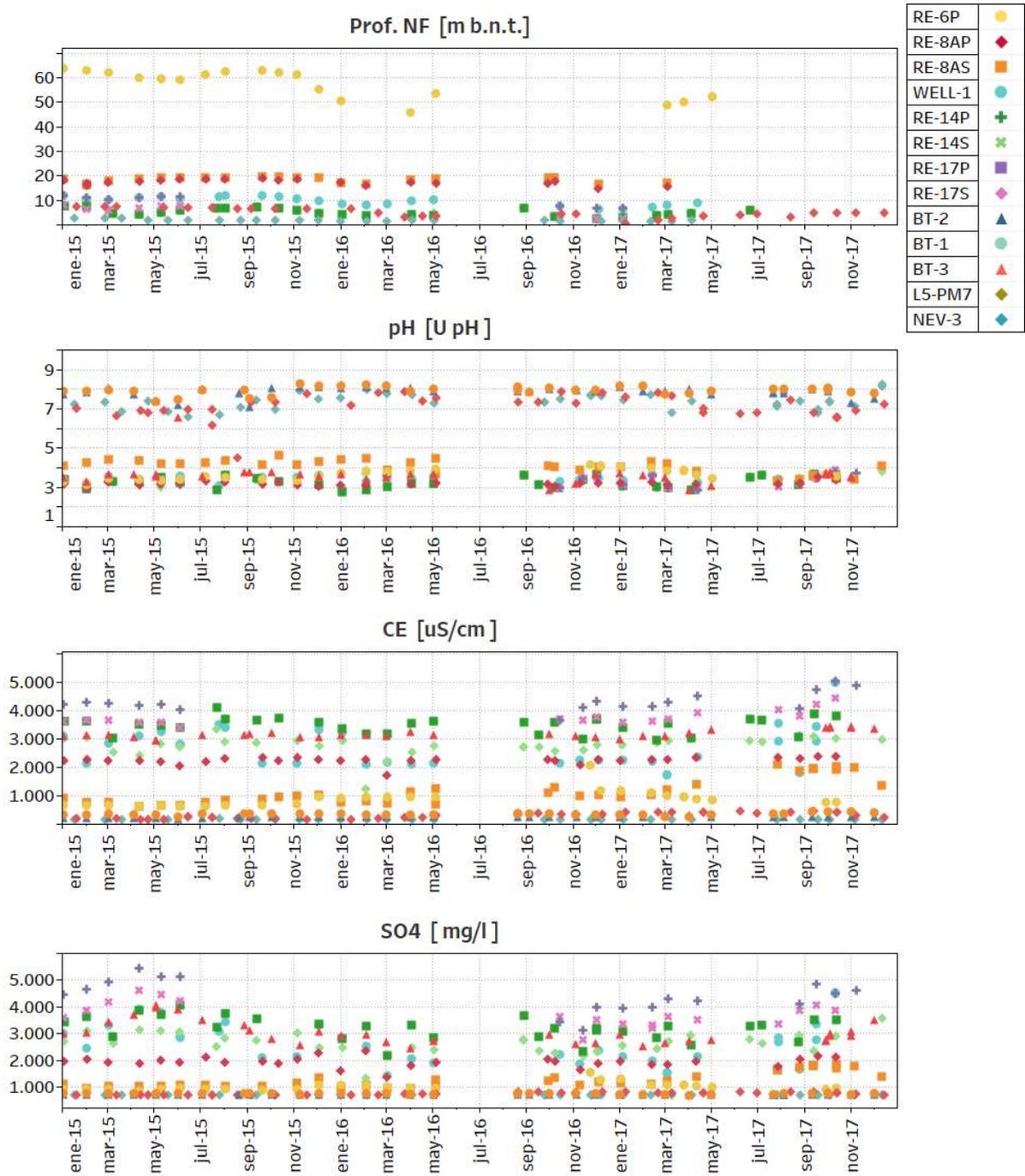
Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

**Figura 5-11. Evolución Espacial del Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc en Aguas Subterráneas, 2015-2017**



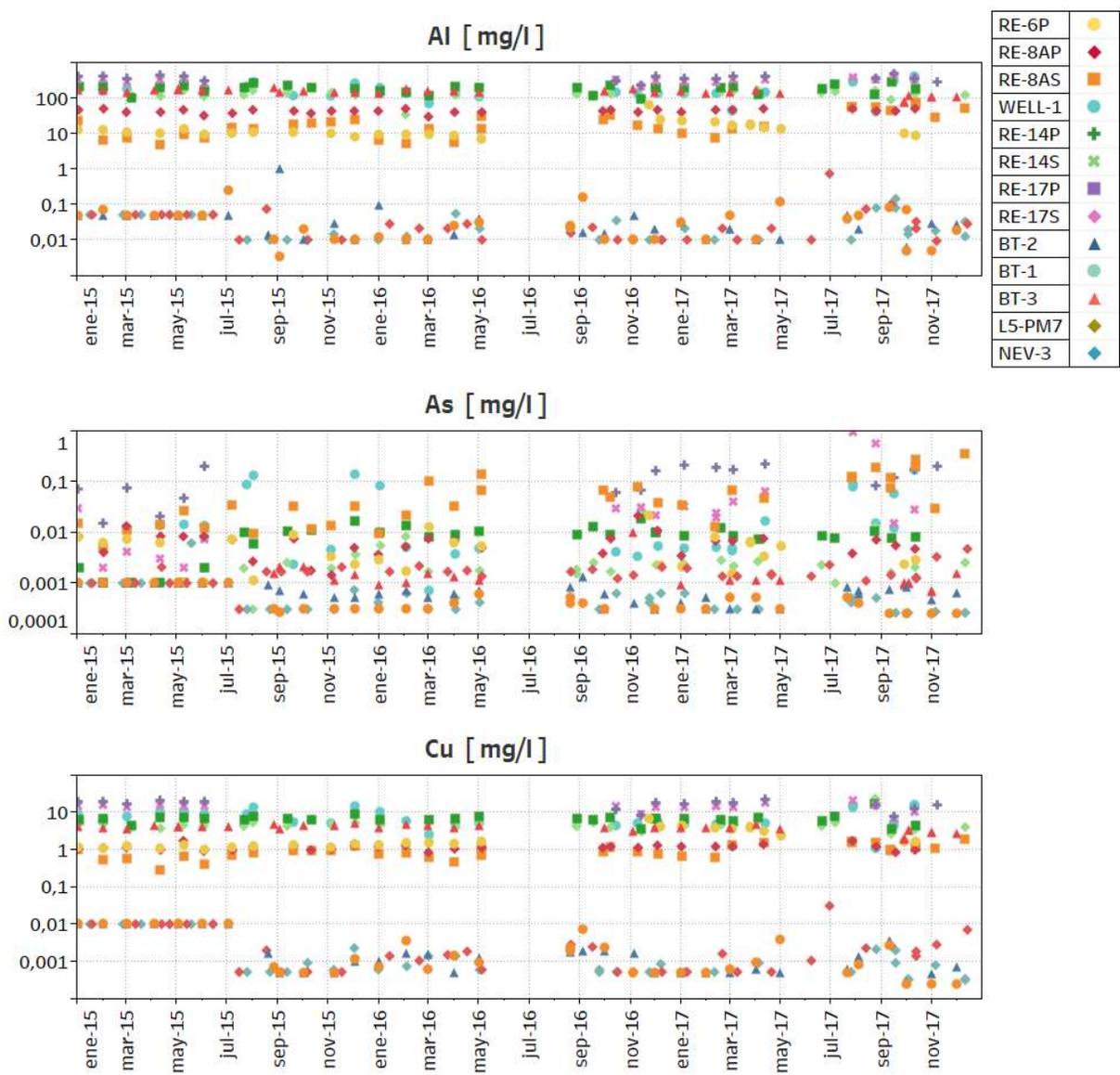
Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

Figura 5-12. Evolución Temporal de Nivel Freático, Conductividad Eléctrica, pH y Sulfato en Aguas Subterráneas, 2015-2017



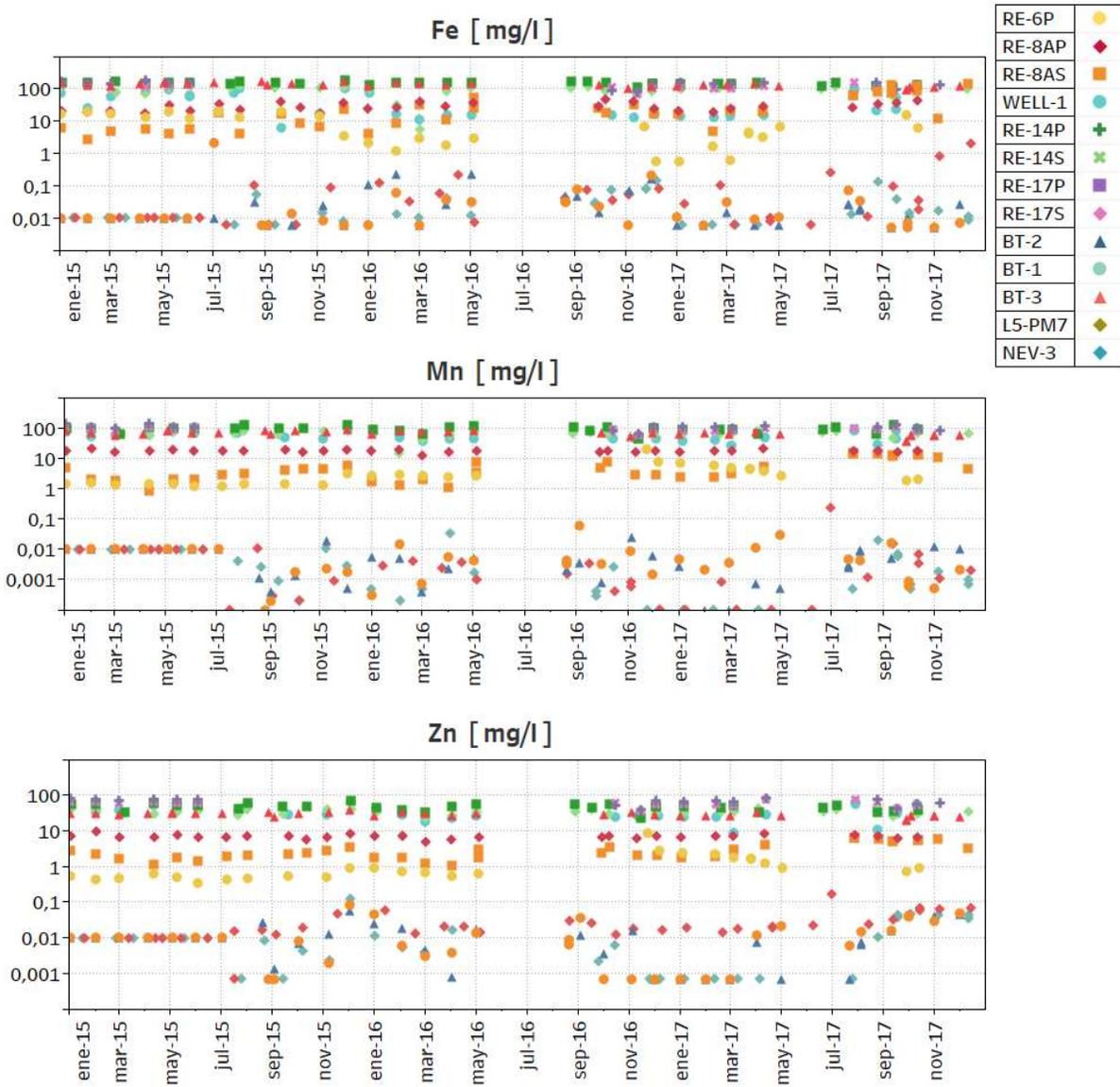
Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

Figura 5-13. Evolución temporal de aluminio, arsénico y cobre en aguas subterráneas, 2015-2017



Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

**Figura 5-14. Evolución temporal de hierro, manganeso y zinc en aguas subterráneas, 2015-2017**



Fuente: Informe Técnico mayo 2019. Hidromas.

### 5.2.7 Glaciares

Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.

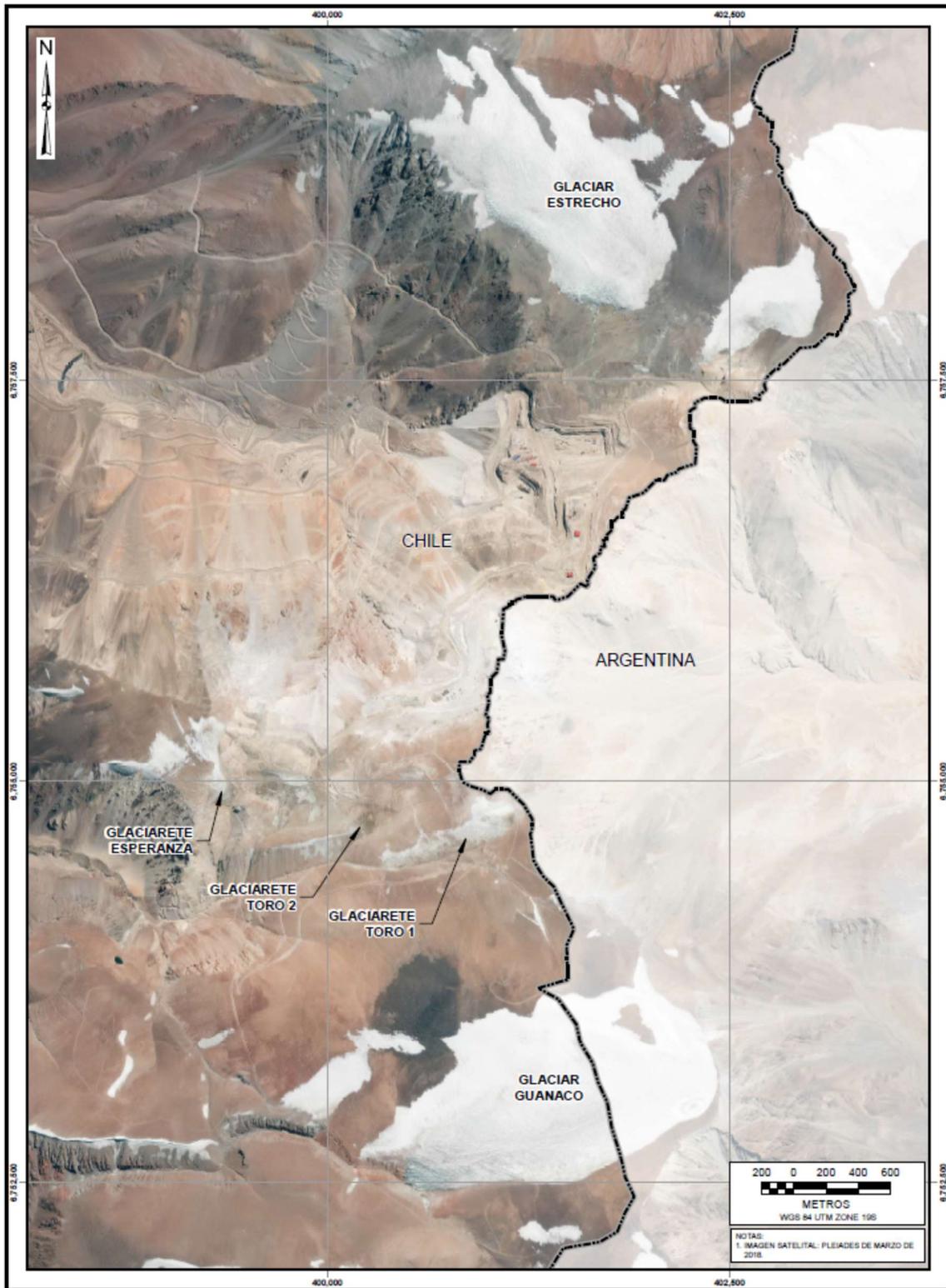
Los cuerpos de hielo considerados corresponden a los glaciares Estrecho y Guanaco, y los glaciaretos Toro 1, Toro 2 y Esperanza. Es así como el presente informe describe los cambios temporales en superficie de hielo del período abril 2017 a marzo 2018 enmarcado en la tendencia histórica, de la cual se tiene registro aéreo fotográfico desde el año 1955. Se utilizó una imagen satelital de alta resolución, Pleiades, capturada el 13 de marzo de 2018.

Existe una variación interanual importante de las áreas glaciales, dependiente de fenómenos climáticos como El Niño. Es así como se observa un incremento del área glacial en la imagen capturada a fines de la temporada estival del año 2018, respecto a lo observado al final de la temporada estival del año 2015. Esto se debe a que, durante el invierno de los años 2015 y 2016, hubo una acumulación temprana e inusual de nieve en la zona, resultado del fenómeno climático de El Niño. Es así como las imágenes satelitales de alta resolución capturadas al final de la temporada estival 2016 y 2017 presentaron una considerable cobertura residual de nieve estacional, la cual dificultó la evaluación apropiada de la variación de las áreas glaciares en dichos años. Es decir, discriminar apropiadamente el contorno del área cubierta por hielo glacial y nieve estacional.

Ahora bien, el análisis realizado con la imagen satelital de alta resolución, Pleiades de marzo de 2018, se realizó diferenciando con claridad el hielo glacial de la nieve estacional. El fenómeno de El Niño se encontraba en una fase neutra el año 2017, por lo que hubo tiempo para que la nieve así caída se derritiera y/o sublimara durante la temporada estival 2017-2018.

No obstante lo anterior, desde el año 2007, existe un punto de inflexión en la variabilidad que ha existido en las áreas glaciales interanuales, la cual es mayor en los glaciaretos. La tendencia observada en Pascua es correspondiente con las tendencias observadas regionalmente en Los Andes (Masiokas et al. 2016; Malmros et al. 2016), como también a escala global.

Figura 5-15 Glaciares Estrecho y Guanaco, y los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza.



Fuente: Imagen satelital Pleiades del día 13 de marzo de 2018.

### 5.2.8 Suelos

Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.

Según USDA (2005), los suelos del área del Proyecto se insertan en zonas rocosas, pero inspecciones realizadas en terreno dieron que algunos sectores presentan características de Entisols. Los Entisoles corresponden a suelos de desarrollo muy limitado, que provienen de depósitos aluviales recientes, son suelos muy delgados sobre roca; suelos delgados en pendientes fuertes; o dunas estabilizadas con escasa acumulación de materia orgánica. Corresponden a los suelos que se conocían como Litosoles y Regosoles.

Los suelos además presentan texturas principalmente dentro de las fracciones gruesas, siendo la textura más abundante la franco arenosa. Las pendientes varían entre lomajes y montañas. La pedregosidad va de abundante a muy abundante y los suelos no reaccionan a la aplicación de HCl. El riesgo de erosión actual estimado para el área del Proyecto es en su mayoría alto.

Del contenido de materia orgánica, se concluye que es muy homogénea, con valores muy bajos en su mayoría, lo que se traduce en condición física muy pobre y baja actividad biológica del suelo. Respecto al pH, los sectores de quebradas presentan pH neutros y básicos, y en sectores de cerros presentan pH más ácido.

Con esto, se concluye que se trata de suelos pobres, que pueden manifestar toxicidades en los sectores con pH ácido. Esto hace que presenten baja o nula aptitud agrícola, con clasificaciones que van desde CCUS VI en valle a CCUS VII en mayor pendiente, identificándose gran superficie sin CCUS por poseer un mayor nivel de intervención.

### 5.2.9 Flora y Vegetación

Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.

Debido a la altitud el área de Pascua-Lama (sobre los 3.700 metros de altitud en el lado chileno), el desarrollo de la vegetación se encuentra limitado por condiciones climáticas severas, lo que determina que el límite altitudinal superior de distribución de la vegetación se ubique alrededor de los 4.200 metros de altitud, es decir, bajo instalaciones como el rajo y el botadero.

### 5.2.10 Fauna

Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal.

La riqueza de fauna en el área se restringe al sector en el cual se encuentran las vegas indicadas en el acápite anterior. En general, debido a la altitud y las condiciones climáticas severas, la presencia de fauna en el área directa asociada al Proyecto es escasa.

La presencia de especies amenazadas, en particular las calificadas como vulnerables, que podría acercarse al sector de las vegas señaladas corresponde a Cóndor, Guanaco, Lagarto de Müller y Lagarto de Roberto.

### **5.2.11 Arqueología**

En el área del Proyecto se identificaron los sitios arqueológicos, río estrecho 1 y río estrecho 2, los que actualmente se encuentran cercados y con señalética y no se verán afectados por las actividades del presente Plan de Cierre Temporal Parcial.

### **5.2.12 Paisaje**

Este componente se describe para mostrar el contexto en el cual se inserta el Proyecto y no se verá afectado con la ampliación del cierre temporal parcial.

El carácter del paisaje local está determinado por la morfología, donde las características de la cuenca, particularmente por la pendiente de los cerros y cordillera de fondo, así como la altura de estas, sumado a la rugosidad del suelo derivada de los flujos fluviales, y los procesos de fracturación de la roca (termoclastía) establecen la configuración del paisaje típico de cordillera.

Si se consideran los elementos estéticos y estructurales del paisaje, se establece que se trata de un paisaje más bien homogéneo, con persistencia de los mismos tipos de formas, líneas y colores, además de una alta naturalidad que se ve intervenida por la existencia de las instalaciones propias del Proyecto.

En cuanto a la situación de los observadores, se identifica una concentración de observadores baja debido a que el Proyecto se inserta muy al interior de la Cordillera de Los Andes, y sumado a lo anterior, se inserta dentro de un recinto privado, que no tiene acceso público.

En cuanto a la visibilidad de las cuencas visuales, para todas las unidades de paisaje, todas las vistas son panorámicas pero cerradas, esto debido a la morfología en donde se inserta el mismo, correspondiente a quebradas y valles transversales muy encajonados. No obstante, no se presentan obstrucciones visuales naturales en estas cuencas, sólo obstrucciones antrópicas existentes.

### **5.2.13 Medio Humano**

El Proyecto Pascua-Lama se encuentra ubicado en la zona andina de la Comuna de Alto del Carmen, la cual posee una población estimada de 5.299 habitantes para el año 2017 y las principales actividades productivas que se desarrollan son la pequeña agricultura y la ganadería, principalmente caprina.

Sin embargo, el área de emplazamiento del Proyecto corresponde a un sector alejado de la población. Los asentamientos más próximos al área de Pascua-Lama son el caserío de Chollay con 83 habitantes, y el caserío de El Corral con 60 habitantes (Censo 2017). Chollay y El Corral están ubicados en la comuna de Alto del Carmen a 35 y 55 kilómetros de distancia respectivamente en línea recta del área del Proyecto.

## 6. VIDA ÚTIL

La vida útil estimada para la faena minera "Pascua Lama" es de 20 años.

## 7. ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS DE CIERRE TEMPORAL PARCIAL.

### 7.1. Introducción

El Proyecto Pascua-Lama se paralizó en su fase de construcción, en el año 2013, de tal manera que no se habían habilitado completamente todas las instalaciones necesarias para entrar en operación. Es así que el prestripping de la mina, actividad que permite medir el nivel de intervención del área y que dio origen al botadero actual, no superaba el 15%; las obras de construcción de infraestructura se encontraban levemente por sobre el 40% de avance; aunque gran parte de las instalaciones para servicios de apoyo, como por ejemplo el campamento, se encuentran terminadas.

Posteriormente, el Proyecto fue cerrado temporal y parcialmente, de acuerdo al Plan de Cierre Temporal Parcial (Res Ex N°2068/2017), y no se ha procedido a reaperturas. En virtud de ello, la faena no presenta variaciones en el avance descrito y tampoco se han presentado variaciones en los componentes ambientales.

Los riesgos identificados y su evaluación realizada en el marco de dicho Plan de Cierre Temporal Parcial (Res Ex N°2068/2017), fueron los siguientes:

**Tabla 7-1 Resumen evaluación de riesgo la Resolución Exenta N°2068/2017**

Instalación	Riesgos identificados	Receptor	Nivel de riesgo
Rajo	(MR1.P) Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo.	Personas	Bajo
	(MR1.MA) Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo.	Medio Ambiente	Bajo
	(MR2.MA) Infiltración de aguas provenientes de DAR.	Medio Ambiente	Bajo
Depósito de estériles Nevada Norte	(DE1.P) Contaminación de aguas subterráneas a causa de nieve precipitada sobre el área del botadero (infiltración).	Medio Ambiente	Bajo
	(DE3.P) Contaminación atmosférica por material particulado suspendido a causa de viento.	Personas	Bajo
	(DE3.MA) Contaminación atmosférica por material particulado suspendido a causa de viento.	Medio Ambiente	Bajo
	(DE4.MA) Contaminación de aguas superficiales a causa de precipitación nival intensa sobre el área del botadero.	Medio Ambiente	Bajo
	(DE6.P) Erosión hídrica a causa de lluvia o deshielo intenso.	Personas	Medio

Instalación	Riesgos identificados	Receptor	Nivel de riesgo
	(DE7.P) Deslizamiento a causa de un sismo.	Personas	Medio
	(DE7.MA) Deslizamiento a causa de un sismo.	Medio Ambiente	Bajo
Túnel-correa	Caídas y/o derrumbes al interior del túnel	Personas	Alto
Chancado primario	Caídas y/o derrumbes en sector del chancado primario	Personas	Alto
Infraestructura de Apoyo	Caídas y/o derrumbes	Personas	Medio

Fuente: Elaboración propia (ver Plan de Cierre Temporal Parcial -Res Ex N°2068/2017)

En base a estos resultados, se propusieron medidas de cierre temporal, evaluando con ellas el riesgo residual. Los únicos receptores sujeto a proteger son las personas, por lo que dichas medidas tenían como objetivo impedir su acceso a las instalaciones de riesgo.

En la Tabla 7-2 se presentan el resumen de las medidas implementadas en el cierre temporal parcial.

**Tabla 7-2. Resumen de las medidas de cierre temporal parcial indicadas en Resolución N°2068/2017.**

Sector	Medidas de Cierre Temporal Parcial (Res Ex N2068/2017)
Rajo	Restricción de acceso mediante barrera y señalización
	Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina
Botadero de estériles Nevada Norte	Restricción de acceso mediante barrera y señalización
	Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina
	Definición de zonas de seguridad
Túnel-correa	La medida de cierre temporal apunta a controlar el riesgo asociado a las personas mediante el cierre sólido del portal del túnel en toda su sección
Chancado primario	Señalética y barrera sólida
Infraestructura de Apoyo	Considerando que todas estas instalaciones son necesarias para la reapertura de la faena, se consideran medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar. En general los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción.

Fuente: Tabla 3 Resolución N°2068/2017

De esta manera, los riesgos residuales fueron los siguientes:

**Tabla 7-3: Riesgo, medida y riesgo residual**

Instalación	Riesgos identificados	Receptor	Nivel de riesgo	Medida	Nivel riesgo residual
Rajo	(MR1.P) Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo.	Personas	Bajo	Restricción de acceso mediante barrera y señalización Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina	- (*)
	(MR1.MA) Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo.	Medio Ambiente	Bajo	No requiere medidas	-

Instalación	Riesgos identificados	Receptor	Nivel de riesgo	Medida	Nivel riesgo residual
	(MR2.MA) Infiltración de aguas provenientes de DAR.	Medio Ambiente	Bajo	No requiere medidas	-
Depósito de estériles Nevada Norte	(DE1.P) Contaminación de aguas subterráneas a causa de nieve precipitada sobre el área del botadero (infiltración).	Medio Ambiente	Bajo	No requiere medidas	-
	(DE3.P) Contaminación atmosférica por material particulado suspendido a causa de viento.	Personas	Bajo	No requiere medidas	-
	(DE3.MA) Contaminación atmosférica por material particulado suspendido a causa de viento.	Medio Ambiente	Bajo	No requiere medidas	-
	(DE4.MA) Contaminación de aguas superficiales a causa de precipitación nival intensa sobre el área del botadero.	Medio Ambiente	Bajo	No requiere medidas	-
	(DE6.P) Erosión hídrica a causa de lluvia o deshielo intenso.	Personas	Medio	Restricción de acceso mediante barrera y señalización Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina	- (*)
	(DE7.P) Deslizamiento a causa de un sismo.	Personas	Medio	Definición de zonas de seguridad	- (*)
	(DE7.MA) Deslizamiento a causa de un sismo.	Medio Ambiente	Bajo	No requiere medidas	-
Túnel-correa	Caídas y/o derrumbes al interior del túnel	Personas	Alto	La medida de cierre temporal apunta a controlar el riesgo asociado a las personas mediante el cierre sólido del portal del túnel en toda su sección	- (*)
Chancado primario	Caídas y/o derrumbes en sector del chancado primario	Personas	Alto	Señalética y barrera sólida	- (*)
Infraestructura de Apoyo	Caídas y/o derrumbes	Personas	Medio	Considerando que todas estas instalaciones son necesarias para la reapertura de la faena, se consideran medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar. En general los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción.	- (*)

(\*) El riesgo residual en este caso prácticamente no existe, ya que, al no existir acceso, el sujeto a proteger (personas) desaparece.

Las medidas implementadas (que se mantienen) han cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó

riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual.

Por lo tanto, como dichas medidas se mantendrán para los próximos tres años, para el presente Plan los riesgos entonces identificados serán bajos o ya no existirán, dado que se encuentran controlados.

## 7.2. Instalaciones Mineras

### 7.2.1 Rajo

#### 7.2.1.1 Características de la instalación

Tal como se indicó, la condición del rajo no ha presentado modificaciones respecto de lo indicado en el plan de cierre temporal parcial aprobado, es decir, consta de 4 bancos terminados y dos en los que se inició la excavación, en un área de aproximadamente 20 ha, equivalente a un 6,5% del área que ocupará el rajo en su condición final (pit final). Los bancos alcanzan una altura de 16 metros.

Es importante constatar que durante el período de cierre no se han observado depresiones en el terreno o acumulación de aguas de deshielo

**Figura 7-1. Rajo Pascua-Lama (2013-2018)**



Fuente: Barrick.

En el área del rajo existen el Socavón Alán y caseta y el Túnel Alex, ambas instalaciones corresponden a la etapa de exploraciones, previa al inicio del proyecto. Desde que terminó dicha etapa se encuentran clausurados; por lo que no forman parte de este Plan.

La instalación Rajo se encuentra cerrada temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, las medidas de cierre temporal implementadas para esta instalación son las siguientes:

- 1. *Restricción de acceso mediante barrera y señalización*

Esta medida consiste en una barrera compuesta por una cadena cerrada con candado que evite el paso de vehículos en el sector denominado "Curva 11", lugar clave que permite el acceso a

toda la zona superior del Proyecto (rajo, botadero, chancado, entre otros). Junto a la cadena existe un cartel (señalética) que indica prohibición de ingreso a esta zona sin autorización. Sólo personal autorizado puede abrir el paso, para lo cual debe registrarse y requerir la llave correspondiente.

- **2. Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina**

Esta medida consiste en un camellón de 2 metros de altura aproximadamente en base a material granular existente en el sitio con el fin de evitar el cruce en la frontera desde ambos países, y el ingreso de terceras personas desde Argentina a las instalaciones ubicadas en el sector mina, en el acceso cercano a la frontera, por el lado chileno.

En la siguiente figura se muestra la situación actual de la medida implementada según registro fotográfico de mayo de 2018.

**Figura 7-2. Medida: cierre mediante camellón de material granular**



Fuente: Barrick.

**7.2.1.2 Ubicación de la instalación**

El polígono de referencia de la ubicación de los bancos del rajo existente se indica en Tabla 7-4.

**Tabla 7-4: Polígono: Rajo (bancos construidos)**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.755.717	401.008
2	6.755.395	401.073
3	6.755.201	400.264
4	6.755.322	400.136

Fuente: Elaboración propia.

### 7.2.1.3 Evaluación de riesgos

#### Riesgo a las personas

Como se ha indicado, las medidas implementadas (que se mantienen) han cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan los riesgos entonces identificados para las personas prácticamente no existirán, dado que se encuentran controlados.

#### Riesgo al medio ambiente

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res Ex N°2068/2017, sólo se identificaron niveles de riesgo BAJO, situación que se mantiene debido a que no han variado las condiciones de la instalación ni las características del entorno.

Incluso, en relación al riesgo Infiltración de aguas provenientes de DAR (MR2.MA), se señala que durante el período de cierre temporal se ha confirmado que la probabilidad de depresiones en el terreno o acumulación de aguas de deshielo es muy baja.

#### Conclusión

El riesgo a las personas por Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo se descarta, debido a la medida de cierre implementada.

El riesgo al medio ambiente debido a Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo se mantiene con un nivel BAJO.

El riesgo al medio ambiente debido a Infiltración de aguas provenientes de DAR se descarta, según se ha constatado en terreno.

### 7.2.1.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Rajo

No existen compromisos específicos asociados al cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

### 7.2.1.5 Medidas de cierre de la instalación Rajo

En consideración a que no existen riesgos a controlar, no se requiere medidas de cierre temporal para el presente Plan. No obstante, para efectos de mejorar la medida implementada, se reemplazará la cadena existente en la "Curva 11" por pretilos o camellones al borde del camino (altura 1.20 – 1.50 metros), para cerrar solo los accesos a los bancos 5084 y 5100 en el sector Rajo, incluyendo señalización de peligro. Esta medida se denominará:

- *Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización*

En el Anexo 4 "Ubicación de las medidas de Cierre temporal", se presentan las coordenadas de los pretilos o camellones a instalar para cerrar los accesos a los bancos 5084 y 5100 en el sector Rajo.

**7.2.1.6 Cronograma de cierre de la instalación**

La medida "Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización" que reemplazará a la medida implementada en Resolución N°2068/2017, se ejecutará en un plazo de al menos dos a tres meses, una vez aprobado el presente Plan, conforme las condiciones climáticas del sector lo permitan.

Medida	Mes de ejecución												
	1	2	3	4	5	6	7	8	..	..	..	..	
Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización													

Cabe indicar que la medida "Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina" se mantendrá operativa.

**7.2.1.7 Medidas de seguimiento y control**

Para seguimiento y control de la medida "Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización" se realizará un monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.

**7.2.1.8 Riesgo residual de la instalación**

Para las personas, el riesgo se encuentra controlado debido a las medidas de cierre temporal implementadas, por lo que el riesgo residual prácticamente no existe.

En cuanto a los riesgos al medio ambiente, éstos se mantienen en un nivel BAJO debido a que no han variado las condiciones de la instalación y las características del entorno.

**7.2.1.9 Resumen instalación Rajo**

Debido a que el presente Plan mejora la medida de control de riesgo a las personas, a continuación, se presenta el resumen que incluye la identificación del riesgo, receptor, riesgo, medida y riesgo residual para el Rajo en la siguiente tabla:

**Tabla 7-5: Resumen riesgo y medida**

Riesgos	Receptor	Nivel	Medidas*	Riesgo Residual
Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo.	Personas	BAJO	Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización	-

\* Corresponde a una medida que mejora la medida implementada en la curva 11.

## 7.2.2 Botadero de estériles Nevada Norte

### 7.2.2.1 Características de la instalación

El botadero de estériles no ha modificado su condición respecto del plan de cierre temporal parcial vigente, es decir, continúa conformado por el material proveniente de las labores de pre-stripping, lo que equivale a un 1% de la capacidad del botadero diseñado y aprobado.

Figura 7-3. Botadero Nevada Norte (2013-2018)



Fuente: Barrick.

La instalación Botadero Nevada Norte se encuentra cerrada temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, las medidas de cierre temporal implementadas para esta instalación son las siguientes:

- *1. Restricción de acceso mediante barrera y señalización*

Esta medida es la misma considerada para evitar el acceso al rajo, ya que el sector denominado "Curva 11" es un lugar clave que permite el paso a toda la zona superior del Proyecto (rajo, botadero, chancado, entre otros).

- *2. Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina*

Esta medida es la misma considerada para evitar el acceso al rajo, ya que el cruce de la frontera desde ambos países y el ingreso de terceras personas desde Argentina a las instalaciones ubicadas en el sector mina podría ocurrir en el acceso cercano a la frontera por el lado chileno, sitio escogido para implementar esta medida.

- *3. Definición de zonas de seguridad*

Esta medida considera una Zona de Exclusión y una Zona de Restricción.

La Zona de Exclusión comprende la zona entre la cresta del botadero y la zanja de seguridad (zanja-pretil) aguas abajo del talud del Botadero Nevada Norte. El ingreso de personas y/o equipos a esta área no está permitido. El objetivo de la zanja de seguridad es contener posibles proyecciones de rocas desde el talud del botadero.

La Zona de Restricción comprende las superficies de ambas plataformas del botadero y la zona comprendida entre la zanja de seguridad (zanja – pretil) y el límite de la zona de restricción inferior (Ubicada a 800 metros aproximadamente medidos desde la zanja de seguridad). El objetivo de esta área es proveer una zona de acceso restringido al personal en el caso que el botadero experimente un comportamiento anómalo de acuerdo a los registros obtenidos con el instrumental geotécnico.

Para estos sectores, se instaló señalética que indica que el acceso está restringido o que corresponde a una zona de exclusión, según corresponda. Esta señalización es similar a la que se utiliza en otros lugares de peligro (ante tsunamis en la costa o ante erupción de volcanes).

La característica de uno de los sitios se muestra según registro fotográfico de mayo de 2018 en la siguiente figura.

**Figura 7-4. Medida: Zonas de seguridad**



Fuente: Barrick.

**7.2.2.2 Ubicación de la instalación**

El polígono de referencia que define la ubicación del botadero (en su condición actual) se indica en Tabla 7-6.

**Tabla 7-6: Polígono: Botadero Nevada Norte**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.497	401.125
2	6.757.260	401.145
3	6.757.002	401.021
4	6.756.798	401.074
5	6.756.665	400.824
6	6.757.031	400.376
7	6.757.231	400.591

El botadero se encuentra ubicado en la cabecera de una subcuenca que actualmente se encuentra controlada hídricamente por el sistema de manejo de aguas de no contacto (canales de contorno) que limitan la cantidad de agua que puede entrar en contacto con esta instalación.

### **7.2.2.3 Evaluación de riesgos**

#### Riesgo a las personas

Como se ha indicado, las medidas implementadas (que se mantienen) han cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan los riesgos entonces identificados para las personas prácticamente no existirán, dado que se encuentran controlados.

#### Riesgo al medio ambiente

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res Ex N°2068/2017, sólo se identificaron niveles de riesgo BAJO, situación que se mantiene debido a que no han variado las condiciones de la instalación ni las características del entorno.

#### Conclusión

El riesgo a las personas por *Contaminación atmosférica por material particulado suspendido a causa de viento*, así como el riesgo por *Erosión hídrica a causa de lluvia o deshielo intenso*, y el riesgo por *Deslizamiento a causa de un sismo*, ya no existen, debido a la medida de cierre temporal implementada.

El riesgo al medio ambiente por *Contaminación de aguas subterráneas a causa de nieve precipitada sobre el área del botadero (infiltración)*, así como el riesgo por *Contaminación atmosférica por material particulado suspendido a causa de viento*, el riesgo por *Contaminación de aguas superficiales a causa de precipitación nival intensa sobre el área del botadero* y el riesgo por *Deslizamiento a causa de un sismo*, se mantienen con un nivel BAJO.

### **7.2.2.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Botadero Nevada Norte**

No existen compromisos específicos asociados a una ampliación de cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

### **7.2.2.5 Medidas de cierre de la instalación Botadero Nevada Norte**

En consideración a que no existen riesgos a controlar, no se requiere medidas de cierre temporal para el presente Plan. No obstante, para efectos de mejorar la medida implementada, se reemplazará la cadena existente en la "Curva 11" por pretilos o camellones al borde del camino en el sector botadero, incluyendo señalización de peligro. Esta medida complementaria se denominará:

- *Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización*

En el Anexo 4 se presenta el "Plano con Ubicación de Medidas de Cierre" se presentan las coordenadas de la medida indicada.

**7.2.2.6 Cronograma de cierre de la instalación**

La medida "Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización" que reemplazará a la medida implementada en Resolución N°2068/2017, se ejecutará en un plazo de al menos dos a tres meses, una vez aprobado el presente Plan, conforme las condiciones climáticas del sector lo permitan.

Medida	Mes de ejecución												
	1	2	3	4	5	6	7	8	..	..	..	..	
Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización													

Cabe indicar que las medidas "Cierre mediante camellón de material granular en frontera con Argentina" y "Definición de zonas de seguridad" se mantendrán operativas.

**7.2.2.7 Medidas de seguimiento y control**

Para seguimiento y control de la medida complementaria "Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización" se realizará un monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.

**7.2.2.8 Riesgo residual de la instalación**

Para las personas, el riesgo se encuentra controlado debido a las medidas de cierre temporal implementadas, por lo que el riesgo residual prácticamente no existe.

En cuanto a los riesgos al medio ambiente, éstos se mantienen en un nivel BAJO debido a que no han variado las condiciones de la instalación y las características del entorno.

**7.2.2.9 Resumen instalación Botadero Nevada Norte**

Debido a que el presente Plan mejora la medida de control de riesgo a las personas, a continuación, se presenta el resumen que incluye la identificación del riesgo, receptor, riesgo, medida y riesgo residual para el Botadero Nevada en la siguiente tabla:

**Tabla 7-7: Resumen riesgo y medida**

Riesgos	Receptor	Nivel	Medidas*	Riesgo Residual
Deslizamiento de material del rajo a causa de un sismo.	Personas	BAJO	Restricción de acceso mediante pretil o camellón y señalización	-

\* Corresponde a una medida que mejora la medida implementada en la curva 11.

## 7.2.3 Túnel correa

### 7.2.3.1 Características de la instalación

El túnel que une el sector Pascua con el sector Lama (Argentina) no se encuentra terminado, quedando 50 metros sin excavar (pilar), por lo que no está conectado con Argentina. Además, se encuentran construidos un pique de traspaso y un pique de ventilación. La pendiente del túnel es hacia Argentina.

La instalación Túnel correa se encuentra cerrada temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, la medida de cierre temporal implementada para esta instalación es la siguiente:

- 1. Cierre sólido del portal del túnel en toda su sección

Su característica se muestra según registro fotográfico de mayo de 2018 en la siguiente figura.

**Figura 7-5. Medida: cierre del portal**



Fuente: Barrick.

### 7.2.3.2 Ubicación de la Instalación

El polígono referencial que define la ubicación de esta instalación (aplicado al portal de acceso) se indica en la Tabla 7-8.

**Tabla 7-8: Polígono: Acceso túnel-correa**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.083	401.083
2	6.757.040	401.117
3	6.757.014	401.097
4	6.757.030	401.053

Fuente: Elaboración propia.

### **7.2.3.3 Evaluación de riesgos**

#### Riesgo a las personas

Como se ha indicado, la medida implementada (que se mantiene) ha cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan el riesgo entonces identificado para las personas prácticamente no existirá, dado que se encuentra controlado.

#### Riesgo al medio ambiente

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res Ex N°2068/2017, no se identificaron riesgos al medio ambiente.

#### Conclusión

El riesgo a las personas ya no existe, debido a la medida de cierre implementada. No existen riesgos al medio ambiente.

### **7.2.3.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Túnel-correa**

No existen compromisos específicos asociados a una ampliación de cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

### **7.2.3.5 Medidas de cierre de la instalación Túnel Correa**

Tal como se indicó en la evaluación de riesgos, al mantener las medidas de cierre temporal implementadas para esta instalación, no existen riesgos a controlar, por lo que no se requiere de medidas adicionales de cierre temporal para el presente Plan.

### **7.2.3.6 Cronograma de cierre de la instalación**

No se implementarán medidas.

### **7.2.3.7 Medidas de seguimiento y control**

No se implementarán medidas.

### **7.2.3.8 Riesgo residual de la instalación**

La evaluación de riesgos no identificó riesgos.

## 7.2.4 Sector chancado primario

### 7.2.4.1 Características de la instalación

La construcción de las plataformas para instalar el chancado primario no concluyó al momento de la paralización del Proyecto. En el lugar se mantienen excavaciones anteriores, con algunas estructuras metálicas. En el sector se ubican también generadores y oficinas.

La instalación Chancado primario se encuentra cerrada temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, la medida de cierre temporal implementada para esta instalación es la siguiente:

- 1. Señalética y barrera sólida

En el sector existe un cierre perimetral de malla acma, junto con la señalética que advierte sobre la prohibición del paso. Además, se han cerrado las oficinas con candados de bloqueo. Los generadores existentes se mantienen sin uso y con un letrero que advierte sobre riesgos. Su característica se muestra según registro fotográfico de mayo de 2018 en la siguiente figura.

**Figura 7-6. Medida: señalética y barrera sólida**



Fuente: Barrick.

### 7.2.4.2 Ubicación de la Instalación

**Tabla 7-9: Polígono: Sector chancado primario**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.756.894	401.164
2	6.756.843	401.236
3	6.756.763	401.210
4	6.756.783	401.121

#### **7.2.4.3 Evaluación de riesgos**

##### Riesgo a las personas

Como se ha indicado, la medida implementada (que se mantiene) ha cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan el riesgo entonces identificado para las personas prácticamente no existirá, dado que se encuentra controlado.

##### Riesgo al medio ambiente

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res. 2068/2017, no se identificaron riesgos al medio ambiente.

##### Conclusión

El riesgo a las personas ya no existe, debido a la medida de cierre implementada. No existen riesgos al medio ambiente.

#### **7.2.4.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Chancado Primario**

No existen compromisos específicos asociados a una ampliación de cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

#### **7.2.4.5 Medidas de cierre de la instalación Chancado primario**

Tal como se indicó en la evaluación de riesgos, al mantener las medidas de cierre temporal implementadas para esta instalación, no existen riesgos a controlar, por lo que no se requiere de medidas adicionales de cierre temporal para el presente Plan.

#### **7.2.4.6 Cronograma de cierre de la instalación**

No se implementarán medidas.

#### **7.2.4.7 Medidas de seguimiento y control**

No se implementarán medidas.

#### **7.2.4.8 Riesgo residual de la instalación**

La evaluación de riesgos no identificó riesgos.

### **7.3. Infraestructura de apoyo**

La presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial considera que las instalaciones de apoyo cerradas temporalmente de acuerdo a la Resolución Exenta N°2068/2017 se mantendrán en esa condición.

Asimismo, se mantendrán operativas aquellas instalaciones destinadas a garantizar la correcta ejecución de las medidas de cierre temporal.

### 7.3.1 Infraestructura de apoyo - Sector Mina

#### 7.3.1.1 Características de la instalación

La infraestructura de apoyo a la explotación minera que se mantendrá cerrada de manera temporal está compuesta por las siguientes instalaciones:

**Tabla 7-10. Instalaciones de apoyo sector mina que mantienen cierre temporal parcial.**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCT
Instalaciones Auxiliares Frontera	Casino, policlínico, oficinas y talleres	Mantiene condición de Cierre temporal
Área Truck Shop	Oficinas y sectores con excavaciones	Mantiene condición de Cierre temporal
Taller GK	Taller de camiones	Mantiene condición de Cierre temporal

Las instalaciones mencionadas se encuentran cerradas temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, la medida de cierre temporal implementada para estas instalaciones es la siguiente:

- *Considerando que todas estas instalaciones son necesarias para la reapertura de la faena, se consideran medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar. En general los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción*

En específico, se tienen las siguientes medidas:

- *Infraestructura Auxiliar Frontera:* Acceso bloqueado por pretil de material empréstito; con señalética de restricción de acceso. Instalaciones cerradas con candado.
- *Área Truck Shop:* Cierre perimetral de malla acma e instalación de señaléticas prohibiendo el paso.
- *Taller GK:* Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso.

Como parte de la infraestructura de apoyo Sector Mina existe una instalación que ya no se requiere mantener operativa. Esta instalación corresponde al Taller de armado de palas y se incluye en la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial como una nueva instalación a cerrar.

**Tabla 7-11. Instalaciones de apoyo sector mina a cerrar temporalmente.**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCT
Taller de Armado de Pala	Taller en condiciones operativas; Equipos y maquinarias de gran tamaño	Cierre temporal

**7.3.1.2 Ubicación de la Instalación**

**Tabla 7-12: Polígono: Infraestructura auxiliar Frontera**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.150	401.259
2	6.756.957	401.341
3	6.756.979	401.219
4	6.756.973	401.144
5	6.757.103	401.187

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-13: Polígono: Área Truck Shop**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.225	401.368
2	6.757.176	401.458
3	6.757.198	401.708
4	6.757.031	401.722
5	6.757.008	401.414
6	6.757.031	401.359
7	6.757.183	401.299

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-14: Polígono: Taller GK**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.756.335	401.554
2	6.756.130	401.520
3	6.756.134	401.448
4	6.756.320	401.426

Fuente:Elaboración propia.

Tabla 7-15: Polígono: Taller Armado de Pala

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.756.668	401.460
2	6.756.642	401.612
3	6.756.803	401.537
4	6.756.521	401.554

Fuente:Elaboración propia.

### 7.3.1.3 Evaluación de riesgos

#### Riesgo a las personas, instalaciones cerradas

Como se ha indicado, la medida implementada (que se mantiene) ha cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan, el riesgo identificado para las personas prácticamente no existirá, dado que se encuentra controlado.

#### Riesgo al medio ambiente, instalaciones cerradas

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res. 2068/2017, no se identificaron riesgos al medio ambiente.

#### Riesgo a las personas, nuevas instalaciones a cerrar temporalmente

El único riesgo que se identifica para la instalación armado de palas se asocia al eventual ingreso de personas no autorizadas, las cuales podrían sufrir lesiones no fatales. Por lo tanto, este riesgo se evalúa con un nivel MEDIO.

#### Riesgo al medio ambiente, nuevas instalaciones a cerrar temporalmente

No se identifican riesgos al medio ambiente.

#### Conclusión

En las instalaciones que se encuentran cerradas temporalmente el riesgo a las personas ya no existe, debido a la medida de cierre implementada. No existen riesgos al medio ambiente.

Para la instalación que se encontraba operativa y que será cerrada temporalmente en el presente Plan, se requiere implementar una medida que impida el acceso a las personas.

### 7.3.1.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Infraestructura de apoyo - sector Mina

No existen compromisos específicos asociados a una ampliación de cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

**7.3.1.5 Medidas de cierre (nuevas instalaciones a cerrar temporalmente)**

En términos generales, se aplicará la misma medida ya implementada para las instalaciones que fueron cerradas en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial vigente; esto es: medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar, los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción. La medida específica para la instalación de apoyo Taller de armado de palas se denominará:

- *Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso.*

**7.3.1.6 Cronograma de cierre de la instalación**

La medida "Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso" para el Taller armado de palas se ejecutará en un plazo de al menos dos a tres meses, una vez aprobado el presente Plan, conforme las condiciones climáticas del sector lo permitan.

Medida	Mes de ejecución												
	1	2	3	4	5	6	7	8	..	..	..	..	
Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso													

Cabe indicar que las instalaciones que actualmente se encuentran cerradas temporalmente, mantendrán las medidas implementadas en el Plan de cierre temporal vigente.

**7.3.1.7 Medidas de seguimiento y control**

Para seguimiento y control de la medida "Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso" se realizará un monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.

**7.3.1.8 Riesgo residual de la instalación**

La medida a implementar en las nuevas instalaciones a cerrar eliminará el riesgo a las personas.

**7.3.1.9 Resumen instalación Infraestructura de apoyo**

Debido a que el presente Plan incorpora el cierre temporal de la instalación Taller de armado de palas, a continuación, se presenta el resumen que incluye la identificación del riesgo, receptor, riesgo, medida y riesgo residual en la siguiente tabla:

**Tabla 7-16: Resumen riesgo y medida Taller armado de palas.**

Riesgos	Receptor	Nivel	Medida	Riesgo residual
Caídas y/o derrumbes	Personas	MEDIO	Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso	-

## 7.3.2 Infraestructura de apoyo - Sector Pascua

### 7.3.2.1 Características de la instalación

La infraestructura en sector denominado Pascua (entre Campamento Barriales y Quebrada Pedro) que se mantendrá cerrada de manera temporal está compuesta por las siguientes instalaciones:

**Tabla 7-17. Instalaciones de apoyo que mantienen cierre temporal parcial.**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
S/E La Mesa	Subestación desenergizada	Se mantiene el cierre y con acceso restringido al edificio para operación de fibra óptica.
Polvorín Enaex	Planta de explosivos vacía	Mantiene condición de Cierre temporal
Planta Melón	Planta de hormigón	Mantiene condición de Cierre temporal
Oficinas La Olla	Oficinas	Mantiene condición de Cierre temporal
Galpón Lo Patín	Galpón	Mantiene condición de Cierre temporal

Las instalaciones mencionadas se encuentran cerradas temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, la medida de cierre temporal implementada para estas instalaciones es la siguiente:

- *Considerando que todas estas instalaciones son necesarias para la reapertura de la faena, se consideran medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar. En general los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción*

En específico, se tienen las siguientes medidas:

- *S/E La Mesa:* Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y con señalética de restricción de acceso.
- *Polvorín Enaex:* Cierre perimetral de malla acma e instalación de señaléticas de restricción de acceso y prohibición de pasar.
- *Planta Melón:* Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y con señalética de restricción de acceso.
- *Oficinas La Olla:* Cierre con candados y con señalética de restricción de acceso.
- *Galpón Lo Patín:* Plataforma cerrada, galpón desmantelado.

Como parte de la infraestructura en sector denominado Pascua (entre Campamento Barriales y Quebrada Pedro) existen otras instalaciones que ya no se requiere mantener operativas. Estas instalaciones se

incluyen en la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial como nuevas instalaciones a cerrar. Estas instalaciones son las siguientes:

**Tabla 7-18. Instalaciones de apoyo a cerrar temporalmente.**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
Plataforma 7	Patio y oficinas	Instalaciones desmanteladas <sup>16</sup> Plataforma cierre temporal
Sector Fog-Cannon	Estanques y sistema de pipping.	Cierre temporal

**7.3.2.2 Ubicación de cada Instalación**

**Tabla 7-19: Polígono: S/E La Mesa**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.755.497	396.946
2	6.755.491	397.123
3	6.755.252	397.230
4	6.755.200	397.176
5	6.755.353	396.904

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-20: Polígono: Polvorín Enaex**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.322	397.112
2	6.757.272	397.171
3	6.756.972	397.109
4	6.756.989	396.961
5	6.757.092	396.977

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-21: Polígono: Oficinas La Olla**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.782	397.854
2	6.757.736	397.881
3	6.757.725	397.856

<sup>16</sup> Instalaciones desmanteladas a causa de avalanchas el año 2016.

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
4	6.757.770	397.833

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-22: Polígono: Plataforma 7**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.758.040	397.795
2	6.758.048	397.647
3	6.758.165	397.701
4	6.757.929	397.746

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-23: Polígono: Sector Fog-Cannon**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.757.125	400.138
2	6.757.067	400.129
3	6.757.095	400.138
4	6.757.095	400.126

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3.2.3 Evaluación de riesgos

#### Riesgo a las personas, instalaciones cerradas

Como se ha indicado, la medida implementada (que se mantiene) ha cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan el riesgo entonces identificado para las personas prácticamente no existirá, dado que se encuentra controlado.

#### Riesgo al medio ambiente, instalaciones cerradas

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res. 2068/2017, no se identificaron riesgos al medio ambiente.

#### Riesgo a las personas, nuevas instalaciones a cerrar temporalmente

El único riesgo que se identifica se asocia al eventual ingreso de personas no autorizadas, las cuales podrían sufrir lesiones no fatales. Por lo tanto, este riesgo se evalúa con un nivel MEDIO.

#### Riesgo al medio ambiente, nuevas instalaciones a cerrar temporalmente

No se identifican riesgos al medio ambiente.

Conclusión

En las instalaciones que se encuentran cerradas temporalmente el riesgo a las personas ya no existe, debido a la medida de cierre implementada. No existen riesgos al medio ambiente.

Para las instalaciones que se encontraban operativas y que serán cerradas temporalmente, se requiere implementar una medida que impida el acceso a las personas.

**7.3.2.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Infraestructura de apoyo - sector Pascua**

No existen compromisos específicos asociados a una ampliación de cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

**7.3.2.5 Medidas de cierre (nuevas instalaciones a cerrar temporalmente)**

En términos generales, se aplicará la misma medida ya implementada para las instalaciones que fueron cerradas en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial vigente; esto es: medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar, los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción. La medida específica para la plataforma 7 y Fog cannon se denominará:

- *Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso*

**7.3.2.6 Cronograma de cierre de la instalación**

La medida "Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso" para la Plataforma 7 y Fog cannon se ejecutará en un plazo de al menos dos a tres meses, una vez aprobado el presente Plan, conforme las condiciones climáticas del sector lo permitan.

Medida	Mes de ejecución												
	1	2	3	4	5	6	7	8	..	..	..	..	
Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso													

Cabe indicar que las instalaciones que actualmente se encuentran cerradas temporalmente, mantendrán las medidas implementadas en el Plan de cierre temporal vigente.

**7.3.2.7 Medidas de seguimiento y control**

8. Para seguimiento y control de la medida "Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso" se realizará un monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.

**8.1.1.1 Riesgo residual de la instalación**

La medida a implementar en las nuevas instalaciones a cerrar eliminará el riesgo a las personas.

**8.1.1.2 Resumen instalación Infraestructura de apoyo**

Debido a que el presente Plan incorpora el cierre temporal de las instalaciones Plataforma 7 y Fog Cannon, a continuación, se presenta el resumen que incluye la identificación del riesgo, receptor, riesgo, medida y riesgo residual en la siguiente tabla:

**Tabla 7-24: Resumen riesgo y medida Infraestructura sector Pascua (Plataforma 7 y Fog cannon)**

Riesgos	Receptor	Nivel	Medida	Riesgo residual
Caídas y/o derrumbes	Personas	MEDIO	Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso	-

**8.1.2 Infraestructura de apoyo - Sector Campamento Barriales**

**8.1.2.1 Características de la instalación**

La infraestructura en sector denominado campamento Barriales que se mantendrá cerrada de manera temporal está compuesta por las siguientes instalaciones:

**Tabla 7-25. Instalaciones de apoyo que mantienen cierre temporal parcial.**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
Dormitorios sector Este	nueve pabellones destinados a dormitorio.	Mantiene condición de Cierre temporal
Incinerador	Corresponde a un sector destinado a incineración.	Mantiene condición de Cierre temporal
Taller Domo Avis	Se trata de un galpón cerrado.	Mantiene condición de Cierre temporal

Las instalaciones mencionadas se encuentran cerradas temporalmente. De acuerdo a la Res Ex N°2068/2017, la medida de cierre temporal implementada para estas instalaciones es la siguiente:

- *Considerando que todas estas instalaciones son necesarias para la reapertura de la faena, se consideran medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar. En general los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción*

En específico, se tienen las siguientes medidas:

- *Dormitorios Sector Este:* Cierre con candados y con señalética de restricción de acceso.
- *Incinerador:* Acceso restringido por barreras, señalética prohibiendo el paso y cierre con candados.

- *Taller Domo Avis*: Cierre con candado y señalética prohibiendo el paso.

Como parte de la infraestructura en sector denominado Campamento Barriales, existe una instalación que ya no se requiere mantener operativas. Esta corresponde al Patio de salvataje Bioseptic y se incluye en la presente ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial como una nueva instalación a cerrar.

**Tabla 7-26. Instalaciones de apoyo a cerrar temporalmente.**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
Patio de salvataje Bioseptic	Patio en condiciones operativas	Cierre temporal

### 8.1.2.2 Ubicación de cada Instalación

**Tabla 7-27: Polígono: Dormitorios sector Este**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.761.714	396.248
2	6.761.623	396.282
3	6.761.593	396.206
4	6.761.686	396.173

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-28: Polígono: Incinerador**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.761.612	396.526
2	6.761.588	396.544
3	6.761.540	396.484
4	6.761.582	396.483

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-29: Polígono: Taller Domo Avis**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.761.800	395.202
2	6.761.774	395.243
3	6.761.724	395.207
4	6.761.784	395.123

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7-30: Polígono: Patio de salvataje Bioseptic**

Vértice (N°)	Coordenadas UTM polígono (Datum: WGS84)	
	Norte	Este
1	6.761.900	396.596
2	6.761.946	396.580
3	6.761.923	396.558
4	6.761.929	396.618

Fuente: Elaboración propia.

**8.1.2.3 Evaluación de riesgos**

Riesgo a las personas, instalaciones cerradas

Como se ha indicado, la medida implementada (que se mantiene) ha cumplido los objetivos trazados y evitaron que se generaran efectos sobre las personas, los cuales fueron los únicos receptores para los cuales se evaluó riesgo de nivel medio a alto (Res Ex N°2068/2017). De esta manera, se ha cumplido el resultado indicado como nivel de riesgo residual. Es decir, para el presente Plan el riesgo entonces identificado para las personas prácticamente no existirá, dado que se encuentra controlado.

Riesgo al medio ambiente, instalaciones cerradas

En la evaluación de riesgos al medio ambiente realizada en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial aprobado mediante Res. 2068/2017, no se identificaron riesgos al medio ambiente.

Riesgo a las personas, nuevas instalaciones a cerrar temporalmente

El único riesgo que se identifica se asocia al eventual ingreso de personas no autorizadas, las cuales podrían sufrir lesiones no fatales. Por lo tanto, este riesgo se evalúa con un nivel MEDIO.

Riesgo al medio ambiente, nuevas instalaciones a cerrar temporalmente

No se identifican riesgos al medio ambiente.

Conclusión

En las instalaciones que se encuentran cerradas temporalmente el riesgo a las personas ya no existe, debido a la medida de cierre implementada. No existen riesgos al medio ambiente.

Para la instalación que se encontraba operativa y que será cerradas temporalmente, se requiere implementar una medida que impida el acceso a las personas.

**8.1.2.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la instalación Infraestructura de apoyo - sector Campamento Barriales**

No existen compromisos específicos asociados a una ampliación de cierre temporal que se hayan originado en la evaluación ambiental.

**8.1.2.5 Medidas de cierre de la instalación Infraestructura de apoyo - sector Campamento Barriales**

En términos generales, se aplicará la misma medida ya implementada para las instalaciones que fueron cerradas en el marco del Plan de Cierre Temporal Parcial vigente; esto es: medidas que evite el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar, los edificios serán cerrados con candado de bloqueo y se instalará señalética en las áreas de restricción. La medida específica para la instalación de apoyo Patio de salvataje Bioseptic se denominará:

- *Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso.*

**8.1.2.6 Cronograma de cierre de la instalación**

La medida "Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso" para el Patio de salvataje Bioseptic se ejecutará en un plazo de al menos dos a tres meses, una vez aprobado el presente Plan, conforme las condiciones climáticas del sector lo permitan.

Medida	Mes de ejecución												
	1	2	3	4	5	6	7	8	..	..	..	..	
Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso													

Cabe indicar que las instalaciones que actualmente se encuentran cerradas temporalmente, mantendrán las medidas implementadas en el Plan de cierre temporal vigente.

**8.1.2.7 Medidas de seguimiento y control**

Para seguimiento y control de la medida "Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso" se realizará un monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.

**8.1.2.8 Riesgo residual de la instalación**

La medida a implementar en las nuevas instalaciones a cerrar eliminará el riesgo a las personas.

**8.1.2.9 Resumen instalación Infraestructura de apoyo**

Debido a que el presente Plan incorpora el cierre temporal de la instalación Patio de salvataje Bioseptic, a continuación, se presenta el resumen que incluye la identificación del riesgo, receptor, riesgo, medida y riesgo residual en la siguiente tabla:

**Tabla 7-31: Resumen riesgo y medida Infraestructura sector Campamento Barriales (Patio salvataje Bioseptic)**

Riesgos	Receptor	Nivel	Medida	Riesgo residual
Caídas y/o derrumbes	Personas	MEDIO	Cierre perimetral de material empréstito (pretil) y señalética prohibiendo el paso	-

## 9. INSTALACIONES Y ACTIVIDADES QUE SE MANTENDRÁN OPERATIVAS

Para facilitar las actividades de cierre y seguimiento, de acuerdo a lo aprobado en la Resolución Exenta N°2068/2017 de Sernageomin, algunas instalaciones de la faena, principalmente caminos e infraestructura de apoyo, se mantendrán operativas durante todo el período de cierre temporal parcial.

En especial, el sistema de manejo de aguas de mantendrá operativo, ya que cumple además un rol como medida de control para evitar efectos sobre el componente «*agua*».

### 9.1. Caminos internos

En general, todos los caminos internos del Proyecto se mantendrán disponibles para efectos de garantizar el debido seguimiento y control de las medidas necesarias de mantener o implementar para minimizar el riesgo identificado de las instalaciones durante esta etapa de cierre temporal parcial.

Es importante destacar que aun cuando todos los caminos internos se mantendrán disponibles en la medida de su necesidad de inspección (durante el invierno se hará un despeje de nieve mínimo, solo el necesario para el acceso de vehículos especiales tipo Snowcat, constituyéndose esto en una barrera natural de acceso), éstos tendrán accesos restringidos para evitar el ingreso de personas externas al Proyecto. De esta forma, los accesos que serán permitidos corresponderán sólo a aquellos necesarios para los monitoreos o mantenimientos que sean necesarios realizar con el fin de asegurar la estabilidad física y/o química de las instalaciones.

El acceso del personal autorizado a la zona de protocolo del Proyecto se mantendrá en la garita de acceso ubicada en el Km 100, que corresponde al sector donde se realiza actualmente el chequeo y control para el acceso al Proyecto Pascua Lama, y consiste principalmente en contenedores adaptados como oficinas y casino. Asimismo, se hace presente que, tal como lo establece en el considerando 4.3.1 letra h) de la RCA N°39/2001, se mantendrá como uso de emergencia la ruta C-495 (Conay), así como todos los demás accesos actuales del Proyecto.

### 9.2. Infraestructura de apoyo que se mantendrá operativa

#### 9.2.1 Infraestructura en el sector Mina

Las instalaciones que se mantendrán operativas son las siguientes:

Tabla 9-1. Infraestructura de apoyo operativas

Instalaciones	Características	Situación
Caminos	Caminos internos del Proyecto se encuentran construidos	Siguen operativos (con acceso restringido)

En este sector se encuentran también instalaciones menores tales como la antena de comunicaciones Frontera y su red alimentadora (para transmisión de datos geotécnicos del Botadero Nevada Norte), las estaciones de monitoreo meteorológico y de calidad del aire en Frontera y en El Toro.

### 9.2.2 Infraestructura en el sector Pascua

Las instalaciones que se mantendrán operativas son las siguientes:

**Tabla 9-2. Infraestructura de apoyo operativas**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
Oficinas y Estación de servicio en sector Consorcio	Oficinas y estación de servicio desmanteladas <sup>17</sup>	Plataforma consorcio se mantendrá operativa <sup>18</sup>
Área "4C"	Oficinas para uso administrativo y mantención de equipos	Sigue operativo
Área "Tamarugal"	Área manejo de materiales	Sigue operativo
Área LGP	Área de disposición materiales	Sigue operativo
Caminos	Caminos internos del Proyecto se encuentran construidos	Siguen operativos (con acceso restringido)

En este sector se encuentran también instalaciones menores tales como la estación de monitoreo meteorológico en La Olla.

### 9.2.3 Infraestructura en el sector Campamento Barriales

La infraestructura principal, que se mantendrá operativa, incluye:

**Tabla 9-3. Infraestructura de apoyo operativas**

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
Edificio gerencia, Edificio gerencia antiguo, Casino, Edificio Protocolo antiguo, Edificios "Azul" y "Naranja"	Edificios	Sigue operativo
Planta agua potable y planta tratamiento aguas servidas	Plantas	Sigue operativo
Dormitorios sector Oeste	5 pabellones	Sigue operativo
Taller y oficinas "West y Tecnet"	Taller y oficinas	Sigue operativo
Casa de fuerza Barriales	Generadores	Sigue operativo
Laboratorio	Edificio	Sigue operativo

<sup>17</sup> Instalaciones de oficinas y estación de servicio desmanteladas a causa de avalanchas el año 2016.

<sup>18</sup> Operativa de manera eventual como área despejada para estacionamiento temporal en época estival.

Instalaciones	Características	Situación presente PdCTP
Bocatoma Barriales	Toma de agua	Sigue operativo
Aeropista	Edificio y pista	Sigue operativo
Estación de servicio	Estación de combustible	Sigue operativo
Plataformas RINP y ResPel	Plataforma en condiciones operativas, nuevos patios de RINP y ResPel	Sigue operativo
Relleno sanitario	Sitio en condiciones operativas	Sigue operativo como respaldo
Galpón mantención Protocolo antiguo <sup>19</sup>	Galpón	Operativo
Caminos	Caminos internos del Proyecto se encuentran construidos	Siguen operativos (con acceso restringido)

En este sector se encuentran también instalaciones menores tales como la estación de monitoreo meteorológico y de calidad de aire en Barriales.

### 9.3. Sistema de Manejo de Aguas

Para efectos de garantizar la medida asociada al control de las aguas, y de manera consistente con el Plan de Cierre RCA, se mantendrá operativo todo el Sistema de Manejo de Aguas del Proyecto. Este sistema se encuentra construido conforme a diseño, considerando las adecuaciones, mejoras y medidas que se han ejecutado con ocasión de los eventos y contingencias climáticas sufridas en la región, todas informadas debidamente a la SMA.

La Fase 1, es decir, las obras urgentes y transitorias que permiten hacerse cargo del manejo adecuado y seguro de las aguas de no contacto, se encuentra implementada conforme a lo ordenado por la SMA, e incorporado en la RCA N°24/2006 en tal carácter mediante la Res. Ex. N°94/2013 de la Comisión de Evaluación Ambiental de Atacama, incluyendo los ajustes, mejoras y reparaciones ejecutados a raíz de los eventos climatológicos, todos informados debidamente a la SMA.

El Sistema de Manejo de Aguas, en su totalidad, permite el manejo adecuado de las aguas de contacto y no contacto, durante todo el período de paralización, destacándose que la principal instalación a la que se refiere –el Botadero de Estériles Nevada Norte- presenta a la fecha de suspensión, un nivel de avance cercano al 1% en relación con la superficie y material que originalmente se proyectó depositar.

El Sistema de Manejo de Aguas del Proyecto se mantiene operativo, por lo que no se incluye dentro de las obras e instalaciones a las cuales se extiende el Plan de cierre temporal parcial.

<sup>19</sup> Instalación autorizada por Sernageomin el año 2016 mediante RE N°2600.

## 10. PLAN DE SEGUIMIENTO

Dado que el nivel de actividad durante la etapa de cierre temporal será menor, el plan de seguimiento que se realizará será acotado y tienen relación con el seguimiento a las medidas de cierre temporal que se han incorporado en el presente Plan, como con actividades que se mantendrán operativas. Además, se mantendrán los monitoreos voluntarios, así como el seguimiento a las medidas ya implementadas en el cierre temporal parcial vigente.

De lo anterior, es posible resumir el plan de seguimiento en 4 actividades de seguimiento:

- Seguimiento a las medidas de cierre temporal incorporadas en el presente Plan.
- Monitoreos asociados a infraestructura que se mantendrá operativa, según lo establecido en las RCAs del Proyecto.
- Monitoreos voluntarios con el fin de mantener series de datos temporales de largo plazo o asociados a seguridad de la faena minera (meteorología y glaciares).
- Monitoreo a las medidas de cierre implementadas en el plan de cierre temporal parcial vigente.

Por otro lado, debido al uso, operación y a las condiciones climáticas del sitio y el tránsito esperado de vehículos livianos y pesados propios de las actividades a realizar en el Proyecto, es necesario realizar labores de mantenimiento y/o reparaciones en los caminos, infraestructuras de apoyo y Sistema de Manejo de Aguas.

### 10.1. Seguimiento a las medidas de cierre temporal

Cada medida de cierre temporal en este Plan de Cierre Temporal tiene un seguimiento asociado, como se muestra en la Tabla 10-1, el cual permitirá evaluar la eficiencia de la medida y, en el caso de los riesgos residuales para el medio ambiente, evaluar el comportamiento del componente afectado. Considerando que las medidas de cierre temporal implementadas en el marco de la Resolución N°2068/2017 han cumplido su objetivo, el plan de seguimiento dará continuidad al plan de seguimiento asociado a dichas medidas.

**Tabla 10-1: Resumen medida y plan de seguimiento**

Sector	Medida de Cierre Temporal	Seguimiento
Rajo	Restricción de acceso mediante pretil al borde del camino y señalización	Monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.
Botadero de Estériles Nevada Norte	Restricción de acceso mediante pretil al borde del camino y señalización	Monitoreo periódico, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan, para verificar el estado de la obra.
Infraestructura de Apoyo	Evitar el acceso no controlado mediante actividades específicas de acuerdo a la instalación a cerrar	En términos generales, se realizará un monitoreo periódico del estado y condición de la medida específica, sujeto a que las condiciones climáticas lo permitan. En caso

Sector	Medida de Cierre Temporal	Seguimiento
		de registrar anomalías, se procederá a reparar los daños.

## 10.2. Monitoreo asociado a infraestructura que se mantendrá operativa

Dado que el Sistema de Manejo de Aguas seguirá operativo durante la etapa de cierre temporal del Proyecto Pascua Lama, se mantendrá el sistema de monitoreo de aguas comprometido en RCA N° 24/2006, según Res. Ex. N°94/2016.

## 10.3. Otros monitoreos

### 10.3.1 Monitoreo de glaciares

Aun cuando no se registren actividades en esta etapa de cierre temporal que puedan generar afectación a los glaciares, la eventual variación natural de los glaciares es un fenómeno de largo plazo sobre el cual siempre será interesante tener información.

El monitoreo voluntario propuesto es consistente con el estatus de cierre y detención de las actividades de construcción de la Mina, en lo que respecta a sus eventuales variaciones de largo plazo, en tanto el monitoreo actual ha permitido dar cuenta de no afectación por parte de las instalaciones cerradas temporalmente ni de las actividades asociadas a reparaciones o de las instalaciones que se mantienen operativas; condición que se mantendrá durante el Plan de Cierre Temporal Parcial.

Durante la ampliación del cierre temporal parcial se continuará con el Programa de Monitoreo de Glaciares consistente en imágenes satelitales, para monitorear los glaciares Estrecho y Guanaco, y los glaciaretos Toro 1, Toro 2 y Esperanza. Este método permitirá caracterizar fundamentalmente las variaciones de áreas.

### 10.3.2 Monitoreo de variables meteorológicas y de calidad del aire

Se mantendrá el monitoreo en cuatro estaciones meteorológicas con reportes semestrales a las autoridades durante el cierre temporal, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan, de tal manera de mantener las series de datos temporales de largo plazo.

**Tabla 10-2: Resumen estaciones meteorológicas y parámetros monitoreados**

Estaciones	Ubicación (WGS 84)		Parámetros
	Este (m)	Norte (m)	
Barrales	396.242	6.761.603	Temperatura, Humedad Relativa, Presión atmosférica y de vapor, Precipitaciones (lluvia/nieve), Radiación Solar, Evapotranspiración
El Toro	392.124	6.754.616	Temperatura, Humedad Relativa, Dirección y Velocidad del Viento, Presión atmosférica y de vapor,

			Precipitaciones (lluvia/nieve), Radiación Solar, Evapotranspiración
<b>Frontera</b>	401.585	6.756.648	Temperatura, Humedad Relativa, Dirección y Velocidad del Viento, Presión atmosférica y de vapor, Precipitaciones (lluvia/nieve), Radiación Solar, Evapotranspiración
<b>La Olla</b>	397.786	6.758.195	Temperatura, Humedad Relativa, Dirección y Velocidad del Viento, Presión atmosférica y de vapor, Precipitaciones (lluvia/nieve), Radiación Solar, Evapotranspiración

**Tabla 10-3: Resumen estaciones de calidad de aire y parámetros monitoreados**

Estaciones	Ubicación (WGS 84)		Parámetros
	Este (m)	Norte (m)	
<b>Barrales</b>	396.398	6.761.625	Material Particulado: MP10 y MP2.5 (Continuo). Gases: SO <sub>2</sub> , CO, NO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>
<b>Frontera</b>	401.175	6.756.955	Material Particulado PTS, MP10 y MP2.5

### 10.4. Mantenciones

Las actividades de mantención serán necesarias debido al uso, operación y a las condiciones climáticas del sitio y el tránsito esperado de vehículos, por lo que se realizarán labores de mantenimiento y/o reparaciones en los caminos, infraestructuras de apoyo y Sistema de Manejo de Aguas.

Estas actividades serán proporcionales al nivel de actividad que se describe en el Plan de Cierre Temporal Parcial que se presenta y consistirán, entre otras, de limpieza de nieve, limpieza de derrames de material o rodados que se pudieran ver obstruidos, estabilización de taludes, reposición de cruces sobre quebradas, limpieza o reposición de alcantarillas, reposición de bermas o pretilas de seguridad, rellenos, nivelación y compactación, humectación, mantenimiento de salidas de emergencia, reposición de señalética y jalones demarcadores de caminos, aplicación de sal u otros supresores de polvo en caminos. Asimismo, se considera realizar mantenciones programadas, reparaciones y mejoras a las instalaciones de apoyo y al Sistema de Manejo de Aguas.

Para estas labores de mantenimiento y/o reparación, se considera, entre otros, el uso de los siguientes equipos: rodillos compactadores, excavadoras, retroexcavadoras, motoniveladoras, cargadores frontales, camiones barredores de nieve, bulldozers, camiones tolva, camiones aljibes, camión aplicador de sal y materiales e insumos necesarios para llevar a cabo las labores descritas. Asimismo, será necesario realizar mantenciones programadas y reparaciones a cada uno de los equipos antes señalados y/o a cualquier otro que sea necesario utilizar en las labores de mantenimiento y reparación indicadas precedentemente.

## 11. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Considerando que existen actividades e instalaciones que se mantendrán operativas durante la vigencia del Plan de Cierre Temporal Parcial que se presenta, las políticas, procedimientos y protocolos de seguridad se mantendrán vigentes.

El personal que estará en terreno será capacitado para enfrentar las condiciones especiales del Proyecto durante esta etapa de cierre temporal parcial, incluyendo entre otros temas, detalle de caminos que están restringidos, procedimientos de información en faena, acceso restringido de áreas, zonas de exclusión, etc.

## 12. HITOS Y DESCRIPCIÓN DE LA REAPERTURA DE LA OPERACIÓN

### 12.1. Hito y acciones para el reinicio de actividades

En razón que no existe certeza de la fecha en que CMN culminará el estudio de revisión del Proyecto Pascua Lama y luego de obtener las autorizaciones correspondientes para su implementación, en caso de ser necesarias, se solicita la presente ampliación, conforme la Ley N°20.551 indicando como hito de reinicio el vencimiento de dicho plazo. (máximo 3 años)

En el evento que durante el transcurso de dicho plazo, CMN concluyera el estudio de optimización y obtuviere las autorizaciones correspondientes, será solicitada la reapertura conforme el artículo 39 del Reglamento de la Ley N°20.551; por el contrario, si faltando 60 días para la extinción del plazo de suspensión, no hubiere concluido el estudio de optimización o no hubiese obtenido las autorizaciones necesarias, CMN solicitará la ampliación del plazo de cierre temporal conforme al artículo 24 de la Ley de Cierre de Faenas Mineras.

Como hito físico de la reapertura y reinicio de las operaciones se considera la habilitación de las condiciones de accesibilidad del Túnel y Área Mina.

Una vez finalizado el período de paralización objeto del presente Plan de Cierre Temporal y Parcial, CMN realizará las siguientes acciones específicas para reiniciar las actividades detenidas temporalmente:

1. Información de intención de reinicio de operaciones a la autoridad y presentación de planes mineros (nuevos o actualizaciones)
2. Entrega de cronogramas detallados de reinicio por área
3. Contratación de personal requerido
4. Actividades de inspección de áreas relevantes según se detalla en acápite siguiente
5. Actividades de mantenimiento, reparación y habilitación de infraestructura paralizada.
6. Capacitación en consecuencia de todo el personal y supervisión de la faena.

## 12.2. Descripción de la Reapertura

En el presente capítulo se describe la secuencia y las actividades que se desarrollarán una vez que se defina el inicio del proceso de reapertura de la etapa de construcción del Proyecto, lo cual quedará establecido en un procedimiento detallado que será presentado al Sernageomin una vez que CMN decida el reinicio de las actividades de construcción.

En particular se considerará la reapertura del área rajo y excavaciones, en el cual se realizará una inspección detallada que permita identificar potenciales riesgos geotécnicos y la definición de las acciones preventivas que permitan un reinicio seguro que evite riesgo de accidentes a las personas.

A continuación, se detalla, para las principales áreas afectas al Plan de Cierre Temporal y Parcial, cuál será la secuencia de acciones que permitan un seguro reinicio:

### 12.2.1 Área Mina

Independiente del mes del año donde se declare el reinicio de actividades del Proyecto, se ha considerado no habilitar el acceso al área mina sin tener una cabal capacidad de observación de las diferentes superficies de la mina, es decir cuando no haya presencia masiva de nieve y/o hielo. Lo anterior dado que se planificará una inspección geotécnica detallada de los diferentes bancos, lo cual requerirá que estén expuestas y libre de nieve o hielo, las caras expuestas, tanto horizontales como verticales de los bancos.

Dicha inspección será realizada por un profesional calificado, quien emitirá un informe de alertas y recomendaciones, las cuales serán la base y parte integral de un procedimiento específico de reinicio de las obras del área.

Dicho informe geotécnico deberá desarrollar como mínimo los siguientes aspectos:

- Descripción general del área.
- Descripción de caras expuestas (horizontales y verticales).
- Apreciación general de bloques inestables y/o potenciales planos de falla abiertos.
- Recomendación específica de acuñadura y/o remoción de materiales inestables.
- Delimitación de áreas seguras previo a medidas de saneamiento.
- Recomendaciones generales para puesta en marcha del rajo y accesos a ser incorporados en el procedimiento específico de reinicio del Área Mina.

El procedimiento específico de reinicio deberá, al menos, estar visado y aprobado por el Superintendente de Operaciones de la Mina (o cargo equivalente), por el Superintendente de Seguridad (o cargo equivalente) y por el Ingeniero Geotécnico. Dicho procedimiento deberá abarcar los siguientes aspectos como mínimo estándar:

- Descripción general del Área.
- Condiciones del entorno y Climáticas
- Zonas de Restricción (según Reporte Geotécnico, Mecánico y Eléctrico).
- Requerimientos de Señalética.
- Requerimientos de Equipos y Maquinaria.
- Requerimientos de Personal.
- Restricciones para la Operación.
- Análisis de Riesgos de las Diferentes Operaciones.
- Cronograma y Secuencia de Actividades.
- Requerimientos de Instrucción Específica para el Personal.
- Planes de Contingencias.
- Proceso de Actualización del Procedimiento, Control de Cambios y Re-instrucción del Personal.

### **12.2.2 Área Botadero de estériles Nevada Norte**

Respecto del Botadero Nevada Norte, se mantendrá monitoreo durante la presente etapa de cierre temporal en la medida que las condiciones climáticas lo permitan, por lo tanto, se tendrá control y entendimiento de las condiciones que permitan reiniciar y habilitar su operatividad.

### **12.2.3 Áreas Generales (edificios - plataformas)**

Respecto de todos aquellos edificios e instalaciones que permanecerán cerradas durante la presente etapa de cierre temporal, se contempla una inspección que permita evaluar potenciales reparaciones y mantenimientos necesarios para su puesta en servicio, lo cual será liderado por el Superintendente de Construcción (o cargo equivalente), el cual presentará junto con el plan de reinicio, un listado de chequeo que permita asegurar la adecuada verificación de la operatividad de las diferentes infraestructuras.

## **13. PROGRAMA DE DIFUSIÓN**

Una vez aprobada la ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial, se iniciará el siguiente programa de difusión hacia la comunidad.

### **13.1. Objetivos del Programa de Difusión**

Informar, la ampliación del Plan de Cierre Temporal Parcial, al Público Objetivo respecto de que las medidas contempladas no se modifican.

### 13.2. Público Objetivo

Está conformado por los siguientes grupos de interés:

- Empleados propios.
- Proveedores y contratistas.
- Habitantes de las localidades aledañas al Proyecto.
- Autoridades locales y regionales.

### 13.3. Estrategia de implementación

Se realizarán actividades diferenciadas para llegar a cada audiencia.

En el grupo de interés *empleados propios* se implementará:

- Despacho de carta firmada por el Director Ejecutivo de Pascua-Lama
- Reunión y/o video conferencia del Director Ejecutivo de Pascua-Lama con los empleados;
- Reunión del Director de Recursos Humanos con los Sindicatos

En el grupo de interés *proveedores y contratistas* se implementará:

- Despacho de carta firmada por el Director de Contratos a cada uno de los administradores de contrato de cada proveedor o contratista

En el grupo de interés *habitantes localidades aledañas* se implementará:

- Reuniones informativas en las localidades aledañas;
- Entrega de una carta informativa a las Uniones Comunales de Junta de Vecinos;
- Inserto en diario regional y/o espacio en radios locales/regionales

En el grupo de interés *autoridades locales y regionales* se implementará:

- Despacho de carta firmada por el Director Ejecutivo de Pascua-Lama

Sin perjuicio de las actividades diferenciadas para cada grupo, CMN publicará el Plan de Cierre Temporal Parcial de Pascua-Lama una vez aprobado, en su página web.

### 13.4. Cronograma de Actividades de Difusión

A continuación, se detallan las fechas (días) de implementación de las distintas actividades de difusión del presente programa, las cuales se implementarán una vez obtenida la aprobación del Plan de Cierre Temporal Parcial.

Público objetivo	Actividad	Días de ejecución											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	..	..
Empleados propios	Envío carta												
	Reunión / Video conferencia												
	Reunión con sindicatos												
Proveedores, Contratistas	Envío carta												
Habitantes localidades aledañas	Reuniones												
	Envío carta												
	Espacio diario / radio												
Autoridades	Envío carta												

### 13.5. Formas de Difusión

El Programa de difusión contempla la utilización de una serie de canales formales para ello, tales como, reuniones informativas, cartas formales certificadas, insertos en medios de comunicación escrito o bien espacios en radio, así como también información en página web de la compañía.

### 14. ANEXOS

- Anexo 1 "Antecedentes Legales y Concesiones mineras"
- Anexo 2 "Resoluciones Sernageomin, RCAs y otras"
- Anexo 3 "Plano General de Instalaciones a Cerrar"
- Anexo 4 "Plano con Ubicación de Medidas de Cierre"
- Anexo 5 "Informe trimestral de monitoreo Geotécnico Pascua-Lama"