

**REPÚBLICA DE CHILE
COMISIÓN REGIONAL DEL
MEDIO AMBIENTE
DE LA III REGIÓN DE
ATACAMA**

Califica Ambientalmente el proyecto "**Proyecto
Caserones** "

Resolución Exenta N° **013**

Copiapó, 13 de Enero de 2010

VISTOS:

1. Lo dispuesto en el artículo 19 N° 8, de la Constitución Política de la República de Chile, en la Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el artículo 2 del D.S. N° 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental;
2. El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "**Caserones**", y sus Adendas, presentada por el señor Nelson Augusto Pizarro Contador en representación de Minera Lumina Copper Chile S.A. al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA); la Solicitud de Autorización Provisoria y la Resolución Exenta N° 012 de fecha 13.01.2010
3. Las observaciones y pronunciamientos de los órganos de la administración del Estado, que en virtud de sus competencias, participaron en la evaluación del EIA y sus Adendas, las cuales se contienen en los siguientes documentos:

3.2 Con relación al Informe de Respuestas al 1° Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental:

Oficio N°08 - 323 /2009 sobre la Adenda 1, *publicado por CONADI, Región de Atacama, con fecha 04/06/2009*; Oficio N°100 sobre la Adenda 1, *publicado por SERNATUR, Región de Atacama, con fecha 22/05/2009*; Oficio N°126 sobre la Adenda 1, *publicado por CONAF, Región de Atacama, con fecha 02/06/2009*; Oficio N°207 sobre la Adenda 1, *publicado por SEREMI Agricultura, Región de Atacama, con fecha 03/06/2009*; Oficio N°231 sobre la Adenda 1, *publicado por SEC, Región de Atacama, con fecha 10/06/2009*; Oficio N°305 sobre la Adenda 1, *publicado por DOH, Región de Atacama, con fecha 22/05/2009*; Oficio N°422 sobre la Adenda 1, *publicado por DGA, Región de Atacama, con fecha 25/05/2009*; Oficio N°513 sobre la Adenda 1, *publicado por SAG, Región de Atacama, con fecha 22/05/2009*; Oficio N°532 sobre la Adenda 1, *publicado por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha*

20/05/2009; Oficio N°0541 sobre la Adenda 1, *publicado por SEREMI MOP, Región de Atacama, con fecha 22/05/2009*; Oficio N°641 sobre la Adenda 1, *publicado por SEREMI Minvu, Región de Atacama, con fecha 28/05/2009*; Oficio N°824 sobre la Adenda 1, *publicado por SEREMI Transporte y Telecomunicaciones, Región de Atacama, con fecha 22/05/2009*; Oficio N°1042 sobre la Adenda 1, *publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Atacama, con fecha 22/05/2009*; Oficio N°1106/2009 sobre la Adenda 1, *publicado por SEREMI Salud, Región de Atacama, con fecha 29/05/2009*; Oficio N°2388 sobre la Adenda 1, *publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 26/05/2009*; Oficio N°2824 sobre la Adenda 1, *publicado por SERNAGEOMIN, Región de Atacama, con fecha 29/05/2009*;

3.3 Con relación al Informe de Respuestas al 2° Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental:

Oficio N°08-490/2009 sobre la Adenda 2, *publicado por CONADI, Región de Atacama, con fecha 15/09/2009*; Oficio N°192 sobre la Adenda 2, *publicado por SERNATUR, Región de Atacama, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°232 sobre la Adenda 2, *publicado por CONAF, Región de Atacama, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°348 sobre la Adenda 2, *publicado por SEREMI Agricultura, Región de Atacama, con fecha 17/09/2009*; Oficio N°364 sobre la Adenda 2, *publicado por SEC, Región de Atacama, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°584 sobre la Adenda 2, *publicado por DOH, Región de Atacama, con fecha 02/09/2009*; Oficio N°740 sobre la Adenda 2, *publicado por DGA, Región de Atacama, con fecha 17/09/2009*; Oficio N°913 sobre la Adenda 2, *publicado por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°962 sobre la Adenda 2, *publicado por SAG, Región de Atacama, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°1047 sobre la Adenda 2, *publicado por SEREMI MOP, Región de Atacama, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°1658 sobre la Adenda 2, *publicado por SEREMI Transporte y Telecomunicaciones, Región de Atacama, con fecha 15/09/2009*; Oficio N°1945 / 2009 sobre la Adenda 2, *publicado por SEREMI Salud, Región de Atacama, con fecha 15/09/2009*; Oficio N°2116 sobre la Adenda 2, *publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Atacama, con fecha 14/09/2009*; Oficio N°3853 sobre la Adenda 2, *publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 11/09/2009*; Oficio N°5294 sobre la Adenda 2, *publicado por SERNAGEOMIN, Región de Atacama, con fecha 22/09/2009*;

3.4 Con relación al Informe de Respuestas al 3° Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental:

Oficio N°08-546/2009 sobre la Adenda 3, *publicado por CONADI, Región de Atacama, con fecha 05/11/2009*; Oficio N°249 sobre la Adenda 3, *publicado por SERNATUR, Región de Atacama, con fecha 17/11/2009*; Oficio N°290 sobre la Adenda 3, *publicado por CONAF, Región de Atacama, con fecha 17/11/2009*; Oficio N°450 sobre la Adenda 3, *publicado por SEC, Región de Atacama, con fecha 16/11/2009*; Oficio N°451 sobre la Adenda 3, *publicado por SEREMI Agricultura, Región de Atacama, con fecha 19/11/2009*; Oficio N°765 sobre la Adenda 3, *publicado por DOH, Región de Atacama, con fecha 17/11/2009*; Oficio N°926 sobre la Adenda 3, *publicado por DGA, Región de Atacama, con fecha 17/11/2009*; Oficio N°1164 sobre la Adenda 3, *publicado por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 16/11/2009*; Oficio N°1165 sobre la Adenda 3, *publicado por SAG, Región de Atacama, con fecha 16/11/2009*; Oficio N°1225 sobre la Adenda 3, *publicado por SEREMI MOP, Región de Atacama, con fecha 17/11/2009*; Oficio N°2087 sobre la Adenda 3, *publicado por SEREMI Transporte y Telecomunicaciones, Región de Atacama, con fecha 18/11/2009*; Oficio N°2443 / 2009 sobre la Adenda 3, *publicado por SEREMI Salud, Región de Atacama, con fecha 19/11/2009*; Oficio N°2606 sobre la Adenda 3, *publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Atacama, con fecha 17/11/2009*; Oficio N°4570 sobre la Adenda 3, *publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 28/10/2009*; Oficio N°6378 sobre la Adenda 3, *publicado por SERNAGEOMIN, Región de Atacama, con fecha 18/11/2009*;

3.1 Con relación al Estudio de Impacto Ambiental:

Oficio N°08_____/2008 sobre el EIA, *publicado por CONADI, Región de Atacama, con fecha 11/12/2008*; Oficio N°227 sobre el EIA, *publicado por SERNATUR, Región de Atacama, con fecha 15/12/2008*; Oficio N°237 sobre el EIA, *publicado por CONAF, Región de Atacama, con fecha 12/12/2008*; Oficio N°481 sobre el EIA, *publicado por SEREMI Agricultura, Región de Atacama, con fecha 19/12/2008*; Oficio N°540 sobre el EIA, *publicado por SEC, Región de Atacama, con fecha 15/12/2008*; Oficio N°0758 sobre el EIA, *publicado por Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla, con fecha 16/12/2008*; Oficio N°759 sobre el EIA, *publicado por DGA, Región de Atacama, con fecha 12/12/2008*; Oficio N°865 sobre el EIA, *publicado por DOH, Región de Atacama, con fecha 09/12/2008*; Oficio N°1053 sobre el EIA, *publicado por SAG, Región de Atacama, con fecha 09/12/2008*; Oficio N°1166 sobre el EIA, *publicado por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 05/12/2008*; Oficio N°1341 sobre el EIA, *publicado por SEREMI MOP, Región de Atacama, con fecha 11/12/2008*; Oficio N°1503 sobre el EIA, *publicado por SEREMI Minvu, Región de Atacama, con fecha 22/12/2008*; Oficio N°2177 sobre el EIA, *publicado por*

SEREMI Transporte y Telecomunicaciones, Región de Atacama, con fecha 10/12/2008; Oficio N°2190 sobre el EIA, publicado por SEREMI Bienes Nacionales, Región de Atacama, con fecha 31/12/2008; Oficio N°2647 sobre el EIA, publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Atacama, con fecha 11/12/2008; Oficio N°6077 sobre el EIA, publicado por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 17/12/2008; Oficio N°8684 sobre el EIA, publicado por SERNAGEOMIN, Región de Atacama, con fecha 16/12/2008;

4. El Informe Consolidado de Evaluación del EIA del proyecto "Proyecto Caserones ", de fecha 29 de Diciembre de 2009;
5. Las visaciones al contenido del Informe Consolidado de Evaluación emitidas por los Órganos de la Administración del Estado que han participado en la evaluación y que se contienen en los siguientes documentos:
 - ORD. N°004, del 06/01/2010, SEREMI Minvu, Región de Atacama.
 - ORD. N°0039, del 06/01/2010, Dirección Regional de Vialidad, Región de Atacama.
 - ORD. N°14, del 06/01/2010, DOH, Región de Atacama.
 - ORD. N°20, del 06/01/2010, SEREMI Transporte y Telecomunicaciones, Región de Atacama.
 - ORD. N°04, del 06/01/2010, Superintendencia de Servicios Sanitarios.
 - ORD. N°5, del 06/01/2010, DGA, Región de Atacama.
 - ORD. N°21, del 06/01/2010, SERNAGEOMIN, Región de Atacama.
 - ORD. N°290, del 06/01/2010, SERNATUR, Región de Atacama.
 - ORD. N°04, del 06/01/2010, SEREMI Agricultura, Región de Atacama.
 - ORD. N°6, del 06/01/2010, CONAF, Región de Atacama.
 - ORD. N°05, del 06/01/2010, SEREMI SERPLAC, Región de Atacama.
 - ORD. N°4, del 06/01/2010, SAG, Región de Atacama.
 - ORD. N°005, del 06/01/2010, SEREMI MOP, Región de Atacama.
 - ORD. N°19/2010, del 06/01/2010, SEREMI Salud, Región de Atacama.
 - ORD. N°08-001/2010, del 08/01/2010, CONADI, Región de Atacama.
6. Los demás antecedentes que constan en el expediente público de la Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto "Proyecto Caserones ".

CONSIDERANDO:

1. Que, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama debe velar por el cumplimiento de todos los requisitos ambientales aplicables al Proyecto "Proyecto Caserones " cuyo titular es Minera Lumina Copper Chile S.A..

2. Que el derecho del titular a emprender actividades, está sujeto al cumplimiento estricto de todas aquellas normas jurídicas vigentes referidas a la protección del medio ambiente.
3. Que debe tenerse presente que el derecho a desarrollar actividades económicas, en conformidad a la Ley y sujeto a las restricciones que señale la propia legislación y la Constitución, está reconocido en la Carta Fundamental de la República. Asimismo, las limitaciones a dicha garantía y al derecho de propiedad, que la propia Constitución permite, jamás podrán vulnerar dichos derechos en su esencia.
4. Que, según lo establecido en el EIA y sus Adendas, el proyecto "Proyecto Caserones " posee las siguientes características:

4.1. Antecedentes generales

4.1.1 Localización: El Proyecto se emplazará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla. El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.

4.2. Descripción del proyecto

El proyecto Caserones tiene como objetivo la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno como resultado de la explotación a rajo abierto del yacimiento ubicado en el entorno del Cerro Caserones.

El mineral sulfurado será sometido a una etapa de chancado primario para posteriormente ser procesado en una planta concentradora, en la que se realizarán las operaciones de molienda y flotación.

Con el propósito de minimizar el consumo hídrico y energético, el proyecto considera depositar separadamente la fracción gruesa del relave (arenas) y la fracción fina del relave (lamas).

Las arenas serán depositadas en la Quebrada Caserones, inmediatamente agua abajo de la planta concentradora. De este modo, el 70% del agua contenida en la arena drenará o será recirculada a la planta. Las lamas serán transportadas en la Quebrada Caserones la Brea donde serán nuevamente espesadas, a partir del quinto año de operación. El agua recuperada será recirculada a la planta concentradora.

Los productos de este proceso, concentrado de cobre y concentrado de molibdeno, serán filtrados y enviados por camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera sea esta.

La planta concentradora procesará entre 80 y 90 ktpd promedio anual durante los primeros cuatro años. En el quinto año se ampliará la capacidad a 125 ktpd promedio anual.

Los minerales oxidados, mixtos y sulfuros de baja ley serán transportados en camiones a un depósito de lixiviación. En este depósito el mineral será lixiviado con una solución ácida que generará una solución que contendrá cobre disuelto, el que será recuperado en una planta de extracción por solvente y electro-obtención. El producto de esta planta serán cátodos de cobre que serán transportados por camión hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea.

La capacidad de la planta SX-EW será de 30.000 toneladas de cátodos anuales.

Las cantidades estimadas de producción del proyecto se indican en el siguiente cuadro:

Producción	Unidad	Período	Total	Promedio anual
Concentrado de cobre	kt secas	2012-37	9.280	357
Concentrado de molibdeno	t secas	2012-37	150.058	5.771
Cobre en concentrado	Kt Cu fino	2012-37	3.185	123
Molibdeno fino	T Mo fino	2012-37	75.029	2.886
Cátodos de Cu (planta SW-EW)	Kt Cu fino	2011-33	400	17

El yacimiento se ubica a 160 km. Al sureste de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m. Las principales instalaciones se ubican en la Quebrada Caserones y Quebrada La Brea, afluente a la subcuenca del Río Pulido.

Se accede al área del Proyecto por la ruta C-35 hacia el sur hasta la localidad de El Potro siguiendo hacia el norte por la ruta C-535 hasta la confluencia de los ríos Vizcachas del Pulido y Ramadillas. Desde allí, se continua hacia el este por un camino de tierra de aproximadamente 8 km.

Caminos Existentes de Acceso a Caserones.

Camino	Carpeta
Ruta 5 Norte	Pavimento
C - 411	Pavimento
C - 35	Pavimento
C - 453	Pavimento (en construcción)
C - 535*	Ripio/Tierra

La inversión alcanza aproximadamente a 1.700 millones de dólares.

Mano de Obra

Año	Etapa	Total	En faenas simultáneamente
2010 - 2012	Construcción	6.000	4.000
2012 - 2037	Operación	1.500	1.000
2014 - 2015	Ampliación Planta Concentradora	1.000	700

II. 1 Área Mina

a) Rajo: el yacimiento es un depósito de mineral pórfido de cobre-molibdeno que permita una explotación a rajo abierto de carácter masivo. El mineral de sobre se encuentra asociado a sulfuros y a material lixiviable.

Reservas Estimadas en Rajo Caserones

Reservas	Mt	Ley Cu (%)
Mineral a lixiviación	280	0,30
Mineral a concentración	1.070	0,34
Mineral Total	1.350	0,33

La explotación de la mina contempla una extracción sobrecarga de 28 Mt y posteriormente la extracción en promedio de 72 Mt anuales durante 26 años, con un máximo anual de 105 Mt.

Dimensiones Finales del Rajo

Dimensión	Valor Aproximado (m)
Largo (N-S)	2.100
Ancho (E-O)	1.900
Profundidad máxima	820

b) Accesos Mineros: el lastre será transportado al botadero de lastre, el mineral lixiviable al depósito y el mineral sulfurado al chancador primario. A todos estos sectores se accederá por caminos mineros, los que tendrán un ancho de al menos 30 m. para permitir el tráfico de camiones de extracción.

En el caso del lastre, éste podrá ser transportado al botadero mediante una correa transportadora. En este caso, los camiones llegarán a una planta de chancado donde se reducirá el tamaño del lastre y desde la cual será transportado al botadero mediante una serie de correas, de cerca de 500 m. Cada una, con plataformas de almacenamiento intermedio entre éstas.

Los accesos mineros contemplan una capa compactada de material fino que minimizará las emisiones de polvo.

c) Botadero de Lastre: el botadero de lastre estará ubicado en el lado oeste del rajo. La capacidad total del botadero de lastre es de 735 Mt. El llenado del botadero se realiza mediante un sistema de vaciado radial en terrazas.

Dimensiones y Criterios de Diseño de Botaderos de Lastre

Criterio	Dimensión
Altura de vaciado	150 m. (máximo)
Berma de seguridad	75 m. (excepto primer piso que será de 20 m.)
Densidad del lastre	1,8 t/m ³
Pendiente de rampas	10%
Humedad relativa del material	2%
Ancho de rampas	35 m
Angulo de talud	37°
Cota piso superior	4.400 m
Altura máxima	150 m, distribuida en cuatro niveles

d) Chancador Primario, correa transporte y acopio de gruesos: el mineral sulfurado será transportado por camiones al chancador primario, el que contará con una tolva de recepción de 500 t de capacidad viva y un

equipo picador de roca para resolver los eventuales atascos y puentes de mineral en la tolva de recepción.

El mineral chancado descargará a un buzón regulador de 500 t de capacidad viva, con alimentador de correa. Éste alimentará la correa (de 430 m. de longitud, descendente) que lo transportará al acopio de gruesos ubicado en el área de procesos. El acopio de gruesos será techado y tendrá las características que se muestran en la siguiente tabla:

Características del acopio de gruesos:

Variable	Unidad	Valor
Capacidad total	Ton	462.000
Capacidad viva	Ton	125.000
Lasgo	M	200
Ancho	M	97
Altura	M	52

e) Instalaciones Auxiliares: la operación del proyecto requerirá de planta de tratamiento de aguas servidas, patio de salvatage para clasificación de residuos no peligrosos, bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, patio de almacenamiento temporal de residuos domésticos, oficinas y comedores, oficinas y comedores, estanque de agua potable 50 m³.

II.2 Área de Procesos

a) Taller de Mantenimiento de Equipos Mineros (Truck Shop): Para el mantenimiento y reparación de equipos mineros durante la fase de operación se contará con un taller e instalaciones auxiliares, las que se describen a continuación:

-Edificio taller de camiones

-estación de lavado y sistema de agua recuperada: instalación destinada al lavado de camiones y equipos con un sistema de 1.000 m³ de capacidad para almacenar el agua recuperada. Esta --agua será reutilizada luego de separar los aceites y grasas.

-Taller de soldadura

-Taller de reparación y almacenamiento de neumáticos

-Edificio administración, comedor y sala de cambio

-Estacionamientos

-Patio armado palas y reparación tolvas

b) Planta Concentradora: se produce concentrado de Cu y Mo a partir de mineral grueso que proviene del chancador primario. Las principales actividades de esta planta son las siguientes:

-Molienda SAG

-Chancado de pebbles

-Molienda secundaria

-flotación colectiva

-Flotación selectiva de molibdeno

-Desaguado de concentrado de cobre

-Carguío de concentrado de cobre

-Desaguado de concentrado de molibdeno

-Envasado y carguío de concentrado de molibdeno

Los relaves de flotación serán clasificados en arenas y lamas mediante hidrociclones. La fracción fina será espesada y transportada. La fracción fina será espesada y transportada en forma gravitacional a la quebrada La Brea, donde serán dispuestas en un embalse. La fracción gruesa, que representa entre el 40 y 60% de la masa de relave, se transportará gravitacionalmente a un depósito ubicado en la parte baja de la Quebrada Caserones.

c) Depósito de Arenas y Recuperación de Agua: La fracción gruesa del relave será depositada en la parte baja de la quebrada Caserones. El depósito de arenas tiene un muro de pie enrocado de 20 m de altura. Las características del depósito se muestran en la siguiente tabla:

Parámetro	Unidad	Cantidad
Capacidad total	Mt	500
Pendiente de depositación	-	3:1
Superficie máxima	Km ²	2,88

Altura máxima	m.	250
Volumen depositado final	Mm3	333

El agua recuperada de las arenas será captada mediante drenes, y luego serán conducidas gravitacionalmente a la sentina de recuperación de filtraciones. En caso de falla en el sistema de bombeo de la sentina las aguas serán acumuladas en una piscina de aproximadamente 7.500 m³, al pie del depósito. Estas piscinas contemplan una protección con geomembrana, geotextil, y geomembrana superior, y un sistema de detección de fugas (geonet). La operación de la piscina considerará los equipos necesarios para garantizar que la operación del sistema de recirculación de aguas de drenaje sea tal que no se produzcan vertimientos al río Ramadillas.

Ante eventos de nieve, el proceso de depositación de arenas será detenido y todo relave será enviado al embalse de lamas

d) Producción de cátodos: la producción de cátodos considera la lixiviación de minerales oxidados, mixtos y sulfuros de baja ley en un depósito de lixiviación. Luego, la solución lixiviada pasará a una planta SW-EW.

d.1) Depósito de Lixiviación: en este depósito, debido a que es necesario regar con una solución de ácido sulfúrico y refino de cobre, el terreno se impermeabilizará con una membrana de HDPE y tendrá sistemas de recolección de la solución rica en cobre (PLS). Las capas a cargar tendrán una altura constante de 40 metros, con la excepción del primer escalón en el primer nivel, el cual tendrá tres capas de 20 mt. De altura.

Criterios de diseño del Depósito

Ítem	Unidad	Cantidad
Capacidad total estimada de la pila	Mt	347
Densidad del mineral acopiado	ton/m ³	1,80
Superficie impermeabilizado	Ha	210
Altura máxima de la pila contra terreno	M	212
Máximo número de niveles	-	10
Máximo número de escalones por nivel	-	3

El sistema de drenaje de soluciones estará constituido por tuberías perforadas de HDPE, de 100 mm. De diámetro, las cuales se conectarán directamente a una tubería colectora principal que descargará a la piscina de colección de solución PLS de 10.140 m³ al pie del depósito. Las tuberías colectoras serán de HDPE, de diámetro desde 375 mm a 600 mm.

El depósito contará con un sistema de subdrenos que estará instalado bajo la membrana de HDPE, de forma de captar y drenar las aguas subterráneas presentes bajo el depósito (10 l/seg). El sistema de subdrenos estará formado por una tubería colectora primaria ubicada en la parte central de la pila de lixiviación con subdrenos secundarios ubicados en zonas donde actualmente existen potenciales filtraciones o áreas húmedas. La capacidad de conducción total del sistema será de 125 l/seg. Este sistema estará conectado al sistema de manejo de aguas lluvia y a la piscina de refino. La calidad de esta agua será permanente mente monitoreada para verificar que no se ha alterado su calidad de línea base, en cuyo caso será enviada a la piscina de refino y desde allí recirculada al proceso.

En este sector también se contará con una piscina de refino con capacidad de 3.500 m³ desde la cual el refino será impulsado por bombas hasta el depósito de lixiviación, para el riego de las pilas.

Aguas abajo de la piscina colectora de PLS y refino se contará además con una piscina de emergencia de 38.500 m³. Las piscinas se construirán excavadas en una plataforma de suelos de tamaños menores preparada para este fin; tendrán forma rectangular. Toda la superficie interior estará cubierta por láminas de HDPE. Estas serán tres: la superior de 1,5 mm de espesor, una intermedia de 5 mm (geonet), y una inferior de 1,0 mm.

El sistema de desvío de aguas superficiales fue estimado para la crecida máxima probable de deshielo (0,68 m³/seg), aspectos indicados en el PAS del Art 106.

d.2) Planta SX-EW: la planta de extracción por solvente contempla dos trenes paralelos, cada uno con cuatro etapas de mezclado-decantación, tres de extracción y una de reextracción. La planta de electro-obtención consta de áreas con celdas de hormigón polimérico en las que se producirá la electro-obtención, así como una máquina lavadora y desapegadota de cátodos de cobre.

e) Instalaciones Anexas

e.1) Laboratorio metalúrgico

e.2) Sistema de manejo de aguas lluvia: se construirán 4 interceptores en las principales quebradas que llegan al área procesos (incluyendo el depósito de lixiviación, la zona de plantas y oficinas, y el depósito de arenas, conduciendo mediante tuberías de HDPE de 500 y 600 mm de diámetro hasta quebradas naturales que las devolverán a su cauce natural agua abajo. En la desembocadura de las tuberías conductoras que

restituyen el agua al cauce se dispondrán enrocados disipadores de energía.

f) Instalaciones Auxiliares: la operación del proyecto requerirá de planta de tratamiento de aguas servidas, patio de salvatage para clasificación de residuos no peligrosos, bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, patio de almacenamiento temporal de residuos domésticos, oficinas y comedores. Además, considera centro de salud y rescate incendio, sistema de protección contra incendio, depósito de neumáticos.

II.3 Área Disposición de Lamas

a) Transporte de Lamas: la fracción fina de los relaves será espesada en el área de procesos y transportada gravitacionalmente por un lamaducto hasta el embalse ubicado en la Quebrada La Brea. Las lamas son captadas en la descarga de los espesadores, desde donde son conducidas hasta llegar a la cola del embalse La Brea, mediante tuberías de 19 km. Los primeros 4 años de operación de la concentradora, las lamas son conducidas por una tubería de 20" de acero revestido. Al quinto año, cuando aumenta la producción, se coloca una segunda tubería paralela de 16".

A partir del quinto año de operación de la planta concentradora, se dispondrá de 3 espesadores adicionales en el sector de la cola del embalse.

El trazado optimizado del lamaducto se muestra en la Adenda 1, página 9. Este nuevo trazado evita el río Ramadillas, pasando el trazado principalmente por la Quebrada La Brea. Entre la planta y la entrada al túnel se considera una tubería que transporta las lamas en régimen gravitacional de acueducto colocada sobre una plataforma de pendiente constante de 2%.

Debido a que la operación y mantención de una tubería al interior de un túnel es compleja, se ha dispuesto que dentro de éste la conducción se realice mediante una canaleta de hormigón armado con pendiente constante de 2,4%. Para efectos de la transición tubería-canaleta y viceversa se han dispuesto cajones de traspaso a la entrada y a la salida del túnel.

Entre la salida del túnel y el depósito La Brea se considera nuevamente una tubería operando en régimen gravitacional de acueducto colocada sobre una plataforma de pendiente constante de 2 %. Después de los rápidos las lamas son conducidas en tuberías de HDPE en régimen de escurrimiento en presión a la cola y al muro del depósito, por lo tanto, en ningún punto las lamas escurren libremente por el terreno natural. La conducción de lamas hacia el sector de la cola se emplaza casi en su totalidad sobre la plataforma del canal de contorno del depósito de lamas.

La conducción al muro también utiliza la plataforma del canal de contorno hasta descargar en un cajón de traspaso que a su vez alimenta una tubería que atraviesa el muro de coronamiento por completo.

El lamaducto tiene capacidad para transportar hasta 1,75 m³/seg de relaves (arena mas lama), ante situaciones de emergencia.

Se implementarán dos piscinas de sedimentación para almacenar temporalmente las aguas que afloran en el túnel. Las piscinas se ubicarán en cada extremo del túnel. Las aguas claras pasarán a una segunda piscina de acumulación de 100 m³, recubiertas con HDPE de 1,5 mm.

b) Embalse de lamas espesadas:

Características del embalse de lamas

Parámetro	Unidad	Cantidad
Capacidad total	Mt	500
Pendiente de depositación	%	2,25
Superficie máxima de cubeta	Km ²	4,4
Volumen de muro	Mm ³	118,3
Altura de muro	m	255
Ancho de coronamiento de muro	m	50
Largo del muro	m	2.450
Revancha mínima	m	5

El muro de La Brea estará constituido por material de empréstito, obtenido de la explotación de canteras ubicadas en zonas adyacentes al muro y cubeta. Este muro considera un crecimiento aguas abajo con empinamiento de talud con membrana impermeabilizante en el talud agua arriba.

Para el manejo de aguas lluvias se instalarán 4 bocatomas ubicadas en las principales quebradas afluentes al embalse (figura 21, Adenda 1, página 175) y tuberías por el contorno del embalse que conducen las aguas captadas en las bocatomas.

c) Sistema de Recuperación y Recirculación de Agua: se implementará un sistema que permita recuperar el agua para recircularla al área de proceso. Se contempla un sistema que incluye un encauzamiento, una cámara aforadora, y una conducción en tubería hacia la sentina.

El agua recuperada por el sistema de drenaje llega a una piscina de aprox. 7.300 m³ ubicada al pie del muro (que considera el volumen de 24 hrs de recolección de agua). Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del área de procesos. Para ello, se contará con una tubería que utiliza la misma plataforma que las tuberías que transportan las lamas, y con una segunda tubería desde el quinto año de operación de la concentradora. Este sistema contará con dos estaciones de bombeo.

Adicionalmente, se contará con una estación de bombeo montada sobre una balsa en la cubeta del depósito La Brea, para impulsar las aguas a través de las tuberías hasta la siguiente estación de bombeo.

El agua que será recuperada en los espesadores ubicados en la cola del embalse será enviada al área de procesos, mediante la misma tubería común de recirculación de agua.

c) Instalaciones Anexas

-Taller de mantención de camiones y equipos: se contará con instalaciones para la mantención de los equipos y camiones utilizados en la construcción del muro de empréstito. Los pisos y canaletas dispondrán de una lámina de HDPE, la cual evitará la infiltración de cualquier líquidos hacia el terreno natural. Se contempla una estación de lavado con una piscina de agua recuperada, la cual será reutilizada luego de separar los aceites y grasas, un taller de soldadura, un edificio y bodegas.

-Sistema de manejo de aguas lluvia: consiste en un sistema que evita que dichas aguas entren al embalse de lamas, el cual consta de:

+Cuatro bocatomas ubicadas en las principales quebradas

+Tuberías por el contorno del embalse, que conducen las aguas captadas en las bocatomas.

d) Instalaciones Auxiliares: la operación del proyecto requerirá de planta de tratamiento de aguas servidas, patio de salvataje para clasificación de residuos no peligrosos, bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, patio de almacenamiento temporal de residuos domésticos, oficinas y comedores. Además, considera oficina, comedor y estanque de agua potable.

II.4 Área Campamento

a) Campamento Pionero: este campamento se ubicará en el área donde actualmente se encuentra el campamento de prospección. Este campamento tendrá capacidad para 1.000 personas, en una superficie estimada de 21.600 m². Este campamento tiene como objetivo servir de base para la construcción de las primeras obras del proyecto, incluido el campamento de construcción. Este campamento será desmantelado una vez que se inicie la operación del campamento de la fase de construcción, a excepción de las obras que servirán para la construcción de las obras en el área del depósito de lamas.

b) Campamento de construcción: Este campamento tendrá capacidad para 4.000 personas, en una superficie estimada de 55.480 m². Este campamento será desmantelado, quedando urbanizado para albergar durante la fase de operación a equipos de contratistas que realizarán faenas puntuales de mantenimiento. Este campamento se ubicará en el fundo Carrizalillo Grande.

c) Campamento de operación: Este campamento tendrá capacidad para albergar a 1.500 personas, en una superficie estimada de 21.130 m². Este campamento se ubicará en el fundo Carrizalillo Grande.

g) Instalaciones para la Disposición de Residuos

g.1) Relleno Sanitario:

Esta obra será diseñada para disponer durante la construcción y operación 28.500 ton (63.400 m³) de residuos domésticos y lodos de las PTAS. El relleno contempla:

-sistema de revestimiento del fondo del relleno para lo cual se utilizará un liner de 1,5 a 2 mm bajo el depósito, el cual será instalado por un proveedor autorizado y certificado.

-sistema de recolección de gas,

-enrejado exterior de protección de ingreso,

-pozo de monitoreo de agua subterránea,

-sistema de control de drenaje superficial y

-estanque de almacenamiento de aguas lluvias.

g.2) Relleno Controlado para Residuos No Peligrosos:

El Proyecto considera la construcción de cubetas de disposición de residuos sólidos no peligrosos y de construcción, en una superficie cercada y de acceso limitado. Se espera disponer aprox. 62.300 ton de residuos.

La unidad básica de disposición de RISES NP en la cubeta es la celda unitaria. La forma de disposición considera cobertura de los residuos dispuestos y sellado final de las cubetas que alcancen su vida útil. Dado que no se dispondrán residuos orgánicos que puedan generar lixiviados, este relleno no contempla impermeabilización de fondo de la cubeta.

Los procedimientos contemplados para la disposición de RISES NP consideran: registro de vehículos y verificación de que la carga corresponda a RISES NP, registro de la cantidad de residuos ingresados, disposición en la celda unitaria de la cubeta, y aplicación de cobertura de estabilización.

h) Caminos Internos

Se contempla un camino principal de 33 Km. que va desde el ingreso al área del proyecto hasta la Quebrada Caserones. Para habilitarlo, se mejorará el camino existente entre el Río Pulido y el sector de la Quebrada La Brea (14 Km aprox.) y se continuará el camino bordeando el Río Ramadillas desde el sector de La Brea hasta la Quebrada Caserones (cerca de 21 Km). Este camino tendrá un ancho de calzada de 7 m. y bermas de 1,5 m. y contará con una cubierta estabilizada para supresión de polvo.

i) Sistema de Suministro y Distribución de Agua de Pozo

El Proyecto requiere para su operación 3088 l/seg, de los cuales, de 518 l/seg (promedio anual) serán abastecido de pozos, más 2570 l/seg de agua recirculada de las distintas instalaciones del proyecto.

El agua que requiera el Proyecto provendrá de fuentes subterráneas ubicadas en la parte superior de la cuenca del Río Copiapó, la cual será bombeada desde los siguientes pozos:

Pozos	código	Caudal Derecho	Origen Traslados		Destino traslados	Caudal Derecho Optimizado	Caudal Operación Normal	Caudal para Manejo Dinámico
			A pozos	A pozos de remediación				
Ramadillas-La Brea	WP01				34	34	34	6
Ramadillas-La Brea	WE01				6	6	0	6
Pulido	WP02				24	24	18	
Pozos Remediación					48	48		
• La Brea								
• Caserones								
• Carrizalillo Grande	WP03							18
• Carrizalillo Grande	WP04							18
Carrizalillo Chico 1	CCH1	58,5	6	36		16,5	6	10,5
Carrizalillo Chico 2	CCH2	54,0	24			30	28	2
Carrizalillo Chico 3	CCH3	40,0		12		28	8	20
Carrizalillo Chico 4	CCH4	60,0	34			26	4	22
Carrizalillo Chico 5	CCH5	27,0				27	5	22
Prohens	PRD1	80	80			0		
Prohens (trasladado)	WP05	0			80	80	68	12
Sub total sector 1		319,5	192		192	319,5	207	100,5
Pozo Pesenti 1	PPO1	61				61	52	9

Pozo Pesenti 2	PPR1	19				19	16	3
Pozo Doña Berta	PDB1	100				100	85	15
Pozo Linderos (ex oasis)	PEL1	60				60	51	9
Pozo El Retamo 2 (exPeppi)	PER1	55				55	47	8
Pozo Austral Fruit (Grossi)	PAF1	25				25	21	4
Pozo Nilahue	PAN1	25				25	21	4
Pozo Fundo Fuerte	RE3	100				100	18	82
Pozo Fundo Fuerte	RE2	100				100		100
Sub total Sectores 1 + 2		864			192	864,5	518	334,5
Pozo Deliber DEL-2	DEL2	50				50	0	
Pozo Deliber DEL-1	DEL1	100				100	0	
Pozo Cerrillos		81				81	0	
Total sectores 1+ 2 + 3		1.095,5			192	1095,5	518	334,5
*por construir								

El proyecto considera 3 escenarios de explotación de los pozos:

Escenario con caudal optimizado: Implica el traslado de derechos de agua a puntos más cercano al emplazamiento del proyecto. Este escenario considera el cambio de punto de captación de 64 l/seg al río Ramadillas y 48 l/seg a los pozos de remediación.

Escenario con operación normal: Los puntos de captación se encuentran distribuidos entre el Sector denominado La Puerta y el área del Proyecto, lo que implica mayores costos de bombeo. Este escenario considera el

cambio de punto de captación de 52 l/seg al río Ramadillas y 48 l/seg a los pozos de remediación.

Escenario con manejo dinámico: La operación de los pozos en sus diferentes escenarios se realizará con un Plan de Manejo Dinámico (PMD) que se basa en que el Titular posee derechos sobre aguas subterráneas en exceso por sobre el caudal requerido por el Proyecto (864,5 entre La Puerta y el Proyecto v/s 518 l/s). En esta situación se podría modificar “dinámicamente” el lugar de captación para mantener un descenso controlado de los niveles dentro del acuífero. Esta información es utilizada para ejecutar el PMD, que tiene como objetivo controlar las desviaciones en el descenso modelado de los niveles dinámicos en el área donde se encuentran los pozos del Proyecto. Este escenario considera el cambio de punto de captación de 12 l/seg al río Ramadillas y no considera la operación de los pozos de remediación (para drenaje ácido de roca).

Sobre la materia, la DGA se pronunció, a través del Ord. 926 de 17 de noviembre de 2009, en los siguientes términos: “Se hace presente nuevamente al titular que, en relación a los cambios de punto de captación que indica realizará respecto de parte de sus derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas que se muestran en la TABLA N° 1 de la ADENDA N° 2, denominada Resumen de Pozos con Traslado de Derechos, este Servicio aclara que dichos traslados requieren ser presentados a ésta Dirección, cuya tramitación en ningún caso supone una autorización, y menos aún un resultado final aprobatorio, teniendo presente que, ésta y todas las solicitudes que se realicen ante este Servicio requieren necesariamente de un análisis y evaluación técnico – administrativo sobre la misma. En consecuencia, dicha proposición constituye aún un dato incierto, por lo que el titular deberá presentar un plan alternativo en caso que dicha solicitud eventualmente pueda ser rechazada por esta Dirección”.

Al respecto se pronunció la Dirección Regional de Sernageomin a través del Ord. 6378 del 13 de noviembre de 2009, señalando que “se reitera la solicitud de efectuar pruebas de bombeo simultánea de 20 días en los pozos ubicados en río Pulido y Ramadillas, y también se solicita efectuar prueba de bombeo de 20 días simultánea para todos los pozos de producción considerados en el escenario de modelación, puesto que deben dimensionarse en esta etapa los caudales apropiados de producción de estos pozos, y modificarse consecuentemente con los resultados el Escenario de Modelación para los pozos de producción”.

El agua será bombeada desde dichos pozos a una matriz de acero con tramos de diámetro entre 20” y 30”, la que pasará por 6 estaciones de bombeo. La matriz se extenderá desde el sector de Los Loros hasta las 2 piscinas de almacenamiento de agua de 40.500 m³ de capacidad cada una, ubicadas en el área de procesos. Esta tubería contará con un ramal para abastecer el campamento de operación. Fuera del área del proyecto, la tubería matriz irá al costado del camino, en la franja fiscal.

La cañería de agua irá por la franja fiscal al costado de las rutas C-535, C-453, C-35.

El agua de pozo será almacenada en una piscina de almacenamiento en La Brea, con capacidad para 45.000 m³ y en una piscina ubicada en Caserones con capacidad para 27.000 m³.

El agua recuperada será suministrada a la alimentación del molino SAG, harnero molino SAG y cajón de hidrociclones. El volumen de la piscina de agua recuperada se ha definido en 45.000 m³. Esta piscina se ubicará al lado de los espesadores de lamas del área procesos.

j) Suministro de energía

El Proyecto considera la construcción de dos tipos de líneas aéreas, de 23 kV y 69 kV.

1.- Para el sistema de Impulsión de Agua fresca se contempla la construcción de una línea aérea de 69 kV desde la Subestación Principal de Caserones (3.900 msnm) hasta la Estación de Impulsión N° 2 ubicada en el sector de Carrizalillo Chico (1.600 m.s.n.m.) con una longitud de aproximadamente 49 km.

Este sistema utilizará dos tipos de estructuras dependiendo de la altura y características de cada sector, los cuales son:

-Sector 1: Desde Subestación Principal de Caserones (3.900 m.s.n.m.) hasta la Subestación Tap-off (2.600 m.s.n.m.) en el sector de La Brea (al interior del fundo Ramadillas del Norte) con estructuras metálicas de acero galvanizado del tipo reticuladas conforme Croquis "A".

-Sector 2: Desde Subestación Tap-off (2.600 m.s.n.m.) hasta Estación de Impulsión N° 2 ubicada en el sector de Carrizalillo Chico (1.600 m.s.n.m.) en estructuras con crucetas de acero galvanizado tipo "espuela" montadas en postes de hormigón de 18 m de altura conforme Croquis "B".

2.- Se contempla la construcción de dos líneas de 23 kV:

-Desde Estación Impulsión N° 2 (1.600 m.s.n.m.) hasta la Estación de Impulsión N° 1 (1.100 m.s.n.m.) distante 26 km, con línea aérea convencional de postes de hormigón de 15 y 18 m y crucetas de acero galvanizado conforme se muestra en Croquis "C".

De esta manera, la extensión total de la línea para el sistema de impulsión de agua será de aproximadamente 96 km (Desde la Subestación Principal Caserones hasta el Pozo RE-2).

El diseño de esta línea se extenderá solo hasta el sector de la Comunidad de Los Loros.

Las líneas aéreas de 23 kV desde las Estaciones de Impulsión N° 1, 2 y 3 a los respectivos pozos, serán con estructuras idénticas a las utilizadas en el sector 3 (Croquis "C").

La línea eléctrica se construirá aledaña a las rutas C-535, C-453 y C-35, pasando por diversas localidades como Carrizalillo Grande, Juntas del Potro, Iglesia Colorada, Lautaro y Los Loros.

k) Instalaciones Auxiliares:

Área Mina:

Un edificio para oficinas, comedores móviles y un comedor en el edificio.

Agua potable: el agua será abastecida desde la planta de agua potable y será almacenada en un estanque de 50 m³.

Área Procesos:

Oficina, casino y comedor

1 estanque de 600 m³

Centro de salud y rescate incendio

Sistema de protección contra incendio

Depósito de neumáticos de los camiones mineros (ver anexo III-12 del EIA)

Área Disposición de Lamas:

Oficina y comedor

1 estanque de 10 m³ para agua potable

Área Campamentos:

Campamento Pionero:

1 estanque para agua potable de 10 m³.

Centro de salud y rescate de incendio

Sistema de protección contra incendio

Campamento de Construcción:

1 estanque de almacenamiento de 50 m³ para agua potable

Centro de salud y rescate de incendio

Sistema de Protección contra incendio

Campamento de Operación:

Se instalará una planta de potabilización de agua con una capacidad de 225 m³/día

Centro de salud y rescate de incendio

Sistema de protección contra incendio

II.5 Superficies Requeridas por el Proyecto

Área		Superficie Aproximada (há)
Área Mina	Rajo	565
	Botadero de lastre	280
Área Procesos	Depósito de lixiviación	210
	Planta y edificios	90
	Depósito de arenas	260
Área embalse de lamas		440
Área campamento		10
Caminos		40
Total		1.895

II.6 Descripción de la Fase de Construcción

Descripción de la Fase Construcción

La Fase Construcción considera todas las actividades comprendidas en el Proyecto hasta el ingreso de mineral al chancador primario. Para la construcción de las instalaciones se realizarán movimientos de tierra,

excavaciones, preparación de áreas, construcción de edificios y la instalación de equipos necesarios. A continuación se explican en detalle las actividades y obras de la Fase Construcción.

a) Área Mina

En esta área se contempla la construcción de accesos y el pre-stripping, para lo que se requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, taller, comedor, estanque de agua potable, taller de mantenimiento, estación de combustible, generadores, PTAS e instalaciones para el manejo de residuos. Se ubicarán al sureste del cerro Caserones. En la Figura 13 del Anexo II 2, se presenta la vista en planta de las instalaciones temporales del Área Mina.

a.1) Construcción de Accesos Mineros

Para transportar el mineral al chancador primario, el lastre y el mineral lixiviable a los respectivos depósitos, se construirán caminos mineros de un ancho mínimo de 30 m que permite el tránsito de camiones de extracción. La construcción de estos caminos contempla la remoción de 27 Mt de material. Los caminos serán cubiertos con una capa de material fino compactado para minimizar la emisión de polvo.

Para la construcción de estos accesos, se considera instalar una planta de preparación de áridos. Su capacidad será de 300 m³/día, y como materia prima se utilizará el mismo material obtenido en los cortes realizados para los accesos mineros.

a.2) Construcción de Polvorín

La construcción del polvorín considera las siguientes actividades:

- 1.Preparación del terreno
- 2.Construcción de cierre perimetral.
- 3.Construcción de un sitio para la destrucción de los residuos generados por la preparación de los explosivos.

a.3) Remoción de Sobrecarga (Pre-stripping)

Para acceder al mineral se requiere remover lastre, el que se envía al botadero. Durante esta actividad se extrae una fracción menor de mineral lixiviable que se envía a depósito de lixiviación. La siguiente tabla muestra las características principales de esta etapa.

Característica	Unidad	Valor
Tasa de remoción promedio	Mt/mes	2,3
Duración estimada de remoción de sobrecarga	mes	12
Material de sobrecarga a remover total	Mt	28
Lastre a remover	Mt	22
Óxidos y mineral de baja ley a depósito de lixiviación	Mt	6

La remoción de sobrecarga contempla las operaciones de perforación, tronadura, carguío, transporte, movimiento de tierra y riego de caminos.

Los explosivos serán elaborados in situ, por un camión fábrica. Se realizará la tronadura en secuencia, lo que tiene como objetivo la minimización de las vibraciones generadas por la tronadura y la obtención de una granulometría adecuada para las etapas de carguío y transporte. Se estima que se requerirá una tronadura por día. El material tronado será cargado mediante palas o cargadores frontales en camiones mineros y transportado al botadero de lastre o al depósito de lixiviación ROM.

a.4) Construcción de Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos

La construcción del chancador considera las siguientes actividades:

- Excavación, preparación y nivelación del terreno
- Construcción de fundaciones
- Construcción de plataforma para descarga de material de los camiones
- Construcción de estructuras soportantes
- Instalación del equipo, incluyendo tolvas de regulación a la entrada y salida del chancador
- Instalación de los equipos de operación y control

La instalación de la correa transportadora que llevará el material al acopio de gruesos considera las siguientes actividades.

- Preparación y nivelación del terreno del trazado de la correa.
- Construcción de túnel de aproximadamente 290 m.
- Habilitación de un camino de servicio paralelo a la correa transportadora.

- Construcción de fundaciones.
- Instalación de estructura y mecanismo de las correas.
- . Instalación de los equipos de operación y control.

b) Área Procesos

En esta área se considera la construcción de plataformas sobre las que se levantarán la planta concentradora, el botadero de lixiviación, la Planta SX-EW y las instalaciones auxiliares del área. Estas actividades requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, casino, planta de agua potable, sala de primeros auxilios, estación de combustibles, generadores, PTAS e instalaciones para el manejo de residuos. Adicionalmente, se construirá y operará un taller de mantenimiento, una planta de hormigón y una planta de áridos.

En la Figura 14 del Anexo II 2, se presenta la vista en planta de las instalaciones temporales del Área Procesos.

b.1) Construcción de las Plataformas

La primera actividad de la Fase Construcción en el Área Procesos son los movimientos de tierra para la preparación de las plataformas en las que se construirán las instalaciones productivas, auxiliares y de manejo de residuos contempladas para el Proyecto.

Estas plataformas tienen una superficie de 900.000 m² y requieren realizar cortes y rellenos por 12,6 Mm³ y 12,4 Mm³, respectivamente. El material de cortes es utilizado para los rellenos, con lo que se elimina la necesidad de traer material desde otras áreas y al mismo tiempo no generar material sobrante.

b.2) Construcción Taller de Mantenimiento de Equipos Mineros (Truck Shop)

Las actividades consideradas para la construcción de taller de mantenimiento son las siguientes:

- Construcción de los cimientos.
- Construcción de las estructuras soportantes del edificio.
- Instalación de los sistemas de almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes de maquinarias, estanques de aceite y anticongelantes usados.
- Construcción del sistema de lavado de camiones.
- Construcción del taller de neumáticos.

- Construcción del área de reparaciones de palas y perforadoras.
- Construcción de bodegas y un área de almacenamiento de repuestos.

b.3) Construcción de Planta Concentradora

Las actividades que se consideran en la construcción de la Planta Concentradora son:

- Construcción de fundaciones de edificio y maquinaria.
- Instalación de estructura soportante.
- Instalación de sistema de descarga.
- Instalación de equipos requeridos.
- Construcción de ciclones y espesadores (donde se separará la fracción gruesa de la fina) y un cajón distribuidor de relaves.
- Instalación de equipos de operación y control.

b.4) Construcción Depósito de Arenas y Recuperación de Aguas

Para la disposición de arenas se construirán las siguientes obras:

- Tuberías de HDPE/Acero Carbono con camellón de tierra para realizar el transporte de relaves desde la planta hasta el depósito de arenas.
- Sistema de drenaje y recuperación de agua drenada desde las arenas.
- Estación de bombeo y tuberías para transportar a planta el agua recuperada

Para la construcción del sistema de drenaje se requiere de 452.000 m³ de áridos, los que serán obtenidos de la margen del río Ramadillas, fuera de la línea de inundación para un periodo de retorno de 100 años. En la Figura 9 del Anexo II 2 del EIA se presenta una figura con el área de los pozos de extracción de áridos.

b.5) Construcción de Instalaciones para Producción de Cátodos

b.5.1) Construcción del Depósito de Lixiviación

Previo al acopio de mineral, es necesario realizar cortes y rellenos en la base del depósito proyectado con el fin de formar una plataforma basal con una pendiente del 1%, que permitirá garantizar la estabilidad global

del depósito por medio de un talón de apoyo formado con mineral ROM. La siguiente tabla resume las características de esta plataforma basal.

Característica	Valor
Talud de plataforma basal	Corte: 1:3 (H:V)
	Relleno: 1:3 (H:V)
Volumen Movimiento de Tierra	Corte: 100.000 m ³
	Relleno: 40.800 m ³
Pendiente plataforma basal	1,0 %
Profundidad máxima de corte en terreno natural	14 m
Altura máxima de plataforma de relleno	7 m
Superficie a nivelar	210 ha

Durante la etapa de construcción, se preparará el terreno para el depósito de lixiviación, para lo cual se consideran las siguientes actividades:

- Nivelación del terreno donde se emplazará el depósito con el objeto de obtener una superficie de pendiente del 1%.
- Instalación de drenes colectores de aguas infiltradas bajo la carpeta.
- Compactación del terreno
- Instalación de carpeta de HDPE
- Instalación de sistemas de drenaje sobre la membrana
- Instalación de un overliner de 400 mm constituido por material grueso no atacable por el ácido.

Previo al inicio de la descarga de material lixiviable se considera la preparación de una plataforma de apoyo para la descarga inicial de los camiones mineros, debidamente señalizada.

b.5.2) Construcción Planta SX-EW

Construcción de Instalaciones de Manejo de Aguas Lluvia

La construcción de las instalaciones de aguas lluvia incluye:

- Construcción de los interceptores
- Instalación de las tuberías conductoras
- Construcción de los enrocados disipadores de energía en la desembocadura de las tuberías conductoras

b.5.3) Construcción del Depósito de Neumáticos

Se contempla la construcción de un depósito de neumáticos de un área de 16.000 m² que permite disponer de los neumáticos generados durante la operación del Proyecto. La construcción de este depósito contempla la preparación y nivelación del terreno y la construcción de un cierre perimetral.

c) Área Disposición de Lamas

En esta área se considera la construcción de las tuberías de conducción de lamas (lamaducto), la cañería y estaciones de bombeo para recirculación de agua, el muro de partida, las instalaciones para la disposición de lamas y las instalaciones auxiliares del área. Adicionalmente, se obtendrá material de empréstito de canteras, para lo cual se construirá y operará un taller de mantención, una planta de hormigón y una planta de áridos.

Estas actividades requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, comedor, planta de agua potable, PTAS, sala de primeros auxilios, estación de combustibles, generadores, patio de residuos domésticos y patio de salvataje. Estas instalaciones se ubicarán en las instalaciones del Campamento Pionero.

c.1) Construcción de Lamaducto y Sistema de Recirculación de Agua

Las partes y estructuras que se requieren construir antes de comenzar con la operación son las siguientes:

- Tuberías mediante las cuales se realizará el transporte de las lamas desde los espesadores ubicados en la Planta Concentradora hasta al sector de La Brea.
- Sistema de disposición de lamas.
- Sistema de recirculación de agua, consistente en tuberías, estaciones de bombeo y la piscina de colección de agua.
- Zanjas cortafugas y pozos de monitoreo y bombeo.

c.2) Construcción del Muro de Partida

El muro de partida corresponde a la primera etapa de construcción del muro del embalse de lamas. Éste se construirá de empréstito, para lo cual se realizará la explotación de canteras ubicadas en zonas adyacentes al muro y cubeta, en ocho fases de explotación, las que se muestran en la siguiente figura.

Para el sistema de drenaje se utilizarán cerca de 44.000 m³ áridos, los que se obtendrán de la margen del río Ramadillas, fuera de la línea de inundación para un periodo de retorno de 100 años. En la Figura 9 del Anexo II 2 se presenta una figura con el área de los pozos de extracción de áridos.

c.3) Sistema de Manejo de Aguas Lluvia

Para este sistema se contemplan las siguientes actividades:

- Construcción de los interceptores
- Instalación de las tuberías conductoras
- Construcción de los enrocados disipadores de energía en la desembocadura de las tuberías conductoras

d) Área Campamentos

Al inicio de la Fase de Construcción, se contempla la ampliación del campamento existente en 800 camas adicionales, formando el Campamento Pionero (con capacidad total para 1.000 personas). Desde éste se construirá el Campamento de Construcción, cuya capacidad alcanzará para 4.000 trabajadores. Durante esta fase también se construirá el Campamento de Operación (capacidad para 1.500 personas). Se contempla además instalaciones en el control de acceso. Estas instalaciones, así como los tres campamentos fueron descritos en la sección II.2.4.

La construcción de los campamentos considera preparación del terreno, construcción de infraestructura, instalación de equipos y accesorios necesarios (camas, mesas, sillas, comedores, etc.), e instalación de servicios básicos (energía, agua potable, alcantarillado y servicios de comunicación).

Durante la construcción de los campamentos de Construcción y Operación, en cada uno de dichos sectores, se requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, comedores, estanque de agua potable, estación de combustibles, generadores, PTAS e instalaciones para el manejo de residuos.

Adicionalmente, en el Área Campamentos se contempla la construcción de los Rellenos Sanitario y Controlado. En la construcción de cada una de éstos se realizarán las siguientes actividades: preparación del terreno, instalación de estructuras y fundaciones requeridas e instalación de

equipos. Los detalles de estas instalaciones se pueden encontrar en el Anexo III-15.

e) Caminos Internos

Para la construcción de los caminos, se considera despeje y nivelación del terreno. El material sobrante de la nivelación de estos caminos será dispuesto a un costado de ellos (bote al lado). Durante su construcción se realizarán cortes y rellenos por alrededor de 1,05 Mm³ y 0,24 Mm³, respectivamente. Adicionalmente, se considera el hormigonado de las estructuras autosoportantes a partir de betoneras móviles y el traslado de hormigones con camiones mixer.

f) Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca

La construcción del sistema de suministro y distribución de agua fresca contempla entre sus actividades principales el despeje de terreno y habilitación de los pozos, la construcción de las estaciones de bombeo y la construcción e instalación de la tubería matriz, la que irá enterrada por el lado de los caminos. Fuera del área del Proyecto, la tubería matriz irá al costado del camino, en la franja fiscal; su diseño detallado será acordado con la Dirección de Vialidad.

Adicionalmente, se requerirá la construcción de las piscinas de agua fresca y las tuberías secundarias que distribuirán el agua las distintas áreas del Proyecto.

g) Construcción de Instalaciones Auxiliares

Oficinas, Comedores, Estanques de Agua Potable, Instalaciones para el Manejo de Residuos y PTAS

Para la construcción de estas instalaciones, ubicadas en las distintas áreas, se contemplan las siguientes actividades:

-Preparación y nivelación del terreno.

-Construcción de los cimientos.

-Construcción de las estructuras soportantes de las instalaciones.

-Construcción y montaje de estanque de agua potable, sistema de alcantarillado y PTAS.

- Construcción de cierres perimetrales, cuando corresponda.

h) Estaciones de Combustible

La construcción de los estanques y de los lugares de abastecimiento considera las siguientes actividades:

1.Preparación del terreno.

2.Construcción de un radier con un pretil que tendrá el 110% de la capacidad del estanque correspondiente.

3.Instalación de estanques de combustible y la infraestructura correspondiente a la estación de suministro de combustible.

Las estaciones de combustible serán recepcionadas por la SEC antes de ser utilizadas.

i) Ampliación Concentradora (Año 5)

La Planta Concentradora ampliará su capacidad en el año 5 de su operación. Por lo tanto, en los años 3 y 4 se realizará el montaje de los equipos necesarios (principalmente un molino de bolas, celdas de flotación, espesadores de relave y concentrado, un segundo lamaducto y segunda cañería de agua recirculada desde La Brea) y se habilitarán instalaciones de faena en el Área Procesos y un Campamento de Construcción en el sector del Campamento de Construcción del Proyecto inicial.

A continuación se describen las principales actividades a realizarse como parte de la ampliación.

i.1) Montaje Equipos Planta Concentradora

Se agregará un molino de bolas, celdas de flotación y el equipamiento auxiliar (bombas, cañerías, etc.) en el interior de la Concentradora. Además, se construirá un espesador de concentrado adicional, se ampliará la capacidad de cicloneo y se construirá un espesador de lamas adicional.

i.2) Construcción Espesadores de Lamas

En el sector de la Quebrada la Brea se construirán espesadores de relave para aumentar la concentración de sólidos de las lamas. Estos equipos se requieren para asegurar los índices de recuperación de agua que se verían afectados al incrementarse el área de la cubeta en el embalse de lamas y los caudales de relaves a depositar una vez que se amplíe la capacidad de la Planta Concentradora.

i.3) Construcción Lamaducto y Cañería de Agua

Con el objetivo de transportar el incremento en la generación de relaves y en el caudal de agua recuperada producto de la ampliación de la Planta concentradora se construirán, en un trazado paralelo al existente, cañerías adicionales con el mismo fin. En el caso de las impulsiones de agua también se realizará el montaje de bombas adicionales en las mismas estaciones de bombeo existentes.

i.4) Instalación de Faenas Área Procesos

En el Área Procesos se levantará la instalación de faena para el personal y equipamiento requeridos para el montaje de equipos en la Planta Concentradora. Estas instalaciones contarán con: oficinas, comedor, estanque de agua potable, PTAS, taller de mantención e instalaciones para el manejo de residuos.

i.5) Instalación de Faena Área Disposición de Lamas

En la quebrada La Brea se levantará la instalación de faena para el personal y equipamiento requeridos para la construcción de espesadores, segundo lamaducto, la segunda cañería de recirculación de agua y el montaje de las bombas adicionales requeridas. Estas instalaciones contarán con: oficinas, comedor, estanque de agua potable, PTAS, taller de mantención e instalaciones para el manejo de residuos.

j) Requerimiento de Insumos y Servicios

j.1) Agua

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas máximo	4.000
Dotación	l/(día-trabajador)	150
Consumo Máximo	l/s	7
Consumo Promedio Fase Construcción (44 meses)	l/s	3

Se considera la instalación de tres plantas de potabilización en el Campamento Pionero, Campamento de Construcción y en el Área Procesos. El Área Mina será abastecida mediante camiones aljibe desde el Área Procesos.

Por otra parte, diversas actividades de construcción requieren la utilización de agua (riego de caminos, compactación de rellenos y preparación de hormigones).

Actividad	Promedio* Fase Construcción	Mes de Mayor Consumo
Construcción Camino Principal	2,2	0,0
Preparación de Hormigones	0,1	0,4
Rellenos Compactados Plataformas	3,7	3,9
Humectación Caminos Mina	9,9	32,2
Humectación Caminos Cantera Empréstito	2,8	4,3
<i>Total</i>	<i>18,7</i>	<i>40,8</i>

* Considera 44 meses

El consumo total promedio (base 44 meses) de agua, considerando el agua potable y las actividades de construcción, será de 23 l/s. El suministro de agua durante esta fase se realizará a partir de las siguientes fuentes principales:

-Uno o más de los 5 pozos ubicados en Carrizalillo Chico, en los cuales MLCC tiene derechos consuntivos, permanentes y continuos por 239,5 l/s,

-Uno o más pozos ubicados entre el sector cercano a la intersección de la Quebrada La Brea y el Río Ramadillas y la confluencia de este último con el río Vizcachas del Pulido, para lo cual MLCC solicitará el traslado de derechos.

-Mediante la adquisición de agua a terceros, a quienes se solicitará que presente los documentos que acrediten la posesión de los derechos de agua legalmente constituidos.

En todas estas fuentes de abastecimiento se incluirá la instalación de un caudalímetro y se informará a la DGA de acuerdo a lo establecido en la Resolución DGA Atacama N° 348/2003.

Para el suministro de esta agua, se construirá una tubería matriz desde el sector de Carrizalillo Chico hasta un punto cercano al Campamento Pionero, donde se contará con una piscina intermedia de almacenamiento de 600 m³. El agua proveniente de los pozos en La Brea será conducida por aproximadamente 0,3 km hasta dicha piscina.

Desde esta piscina, el agua se conducirá, mediante tuberías o por camiones aljibe, hasta estanques en el Campamento Pionero, el Área Mina y el Área Procesos. Alternativamente, el agua podrá ser transportada en camiones aljibe desde los distintos pozos hasta los distintos puntos de consumo.

Por otra parte, se utilizarán 15 pozos para realizar el dewatering del rajo.

j.2) Energía Eléctrica

La energía eléctrica durante la fase construcción será proporcionada mediante unidades de generación diesel ubicadas en las proximidades de los consumos por lo que no se requerirá el tendido de líneas de media o alta tensión.

Una vez que estén en funcionamiento, el Campamento Pionero requerirá de una estación generadora de 1,25 MW y el Campamento de Construcción de una estación de 5,0 MW. Las estaciones operarán normalmente con sus generadores en servicio permanente.

Además, durante el periodo de construcción se considera la implementación de diversos grupos generadores menores, de operación temporal, a ser instalados para alimentación de consumos locales en cada plataforma de las distintas áreas del Proyecto. Estos generadores serán cerca de 18 en total, con capacidades entre 5 y 500 kW, los que suman una potencia total estimada de 1,6 MW.

Por otra parte, para el suministro de agua se implementará una serie de pozos, los cuales tendrán su propio grupo generador con una capacidad de entre 15 y 300 kW. Se evaluará la alternativa de que el suministro de energía en esta etapa provenga de un línea eléctrica de un tercero (por ejemplo, EMELAT), en cuyo caso la aprobación ambiental será obtenida directamente por éste.

j.3) Combustible

En la fase de construcción el combustible principal será petróleo diesel para la operación de camiones y maquinarias de construcción, así como para los grupos generadores. El consumo promedio estimado de combustible durante esta etapa se presenta en la siguiente tabla:

Destino Combustible	m ³ /mes
Camiones y maquinarias	1.100
Generadores	650
Total	1.750

Para abastecer los distintos sectores, se transportará el petróleo mediante camiones y se almacenará en una serie de estanques que se señalan en la siguiente tabla:

Ubicación	Volumen Estanque (m ³)	Tipo	Usuario
Área Mina	2 x 350	Superficie	Alimentarán la estación de combustible que suministra a camiones y equipos mineros.
Área Mina*	30	Subterráneo	Maquinarias de construcción
Área Procesos	30	Subterráneo	Vehículos livianos y camiones de

			transporte materiales
Campamento Pionero*	50	Subterráneo	Maquinarias de construcción y vehículos livianos
Campamento Pionero*	25	Subterráneo	Generador de energía
Campamento de Construcción*	50	Subterráneo	Maquinarias de construcción y vehículos livianos
Campamento de Construcción*	80	Subterráneo	Generador de energía

* Estos estanques se desinstalarán después de terminadas las obras de construcción.

Adicionalmente, para cada uno de los grupos generadores menores señalados en la sección anterior se dispondrá de un estanque de combustible de entre 0,3 y 9 m³.

En el Anexo II 4 del EIA se indican las características técnicas y especificaciones mínimas para la instalación y operación de todos los estanques de combustible.

Adicionalmente, se podrá utilizar gas licuado o petróleo en los casinos o para calentar agua, cuyos sistemas estarán debidamente certificados e inscritos en la SEC.

j.4) Explosivos

La construcción de las plataformas en los distintos sectores del Proyecto, así como la remoción de sobrecarga en el rajo minero, requerirá de explosivos que se prepararán in situ. La siguiente tabla muestra la cantidad estimada de materias primas requeridas para generar explosivos.

Materias Primas	Unidad	Construcción Plataformas	Remoción de Sobrecarga y Accesos Mineros	Construcción Muro Partida La Brea
Nitrato Amonio	t	602	5.276	2.000
Diesel	t	38	337	128
Emulsión	t	570	4.998	2.100

Los explosivos, detonadores y retardadores, se almacenarán en polvorines instalados en el Área Mina, en el Área Procesos y en el Área Disposición de Lamas, que contarán con cierre perimetral, acceso controlado y restringido. El terreno donde se instalará cada polvorín será de fácil acceso y no expuesto a inundaciones. En el Anexo II 2 se presenta la Figura 19 donde se indica la ubicación de cada uno de los polvorines.

La emulsión será almacenada en estanques, que estarán dispuestos a una distancia adecuada y permitida del polvorín y que contarán con pretiles de un 110% de capacidad. Además, existirá una zona de acopio de materia prima en la que se almacenarán maxisacos de nitrato de amonio en canchas techadas, sector que se encontrará retirado de otras instalaciones y a una distancia adecuada del polvorín.

La siguiente tabla indica las cantidades de materia prima y explosivos que se almacenarán en las canchas, estanques y el polvorín, en cada uno de las áreas.

Tabla II 25: Almacenamiento Estimado Promedio de Materia Prima y Explosivos.

Ítem	Área Mina		Área Procesos		Área Disposición de Lamas	
	Lugar	Cantidad	Lugar	Cantidad	Lugar	Cantidad
Nitrato Amonio	Canchas acopio	15	Canchas acopio	100	Canchas acopio	40
Emulsión*	Estanques	15	Estanques	100	Estanques	40

j.5) Materiales de Construcción

Durante la fase de construcción se requerirá materiales de construcción como acero de refuerzo para concretos, acero estructural, moldajes y cemento, así como materiales eléctricos, cañerías, bombas y equipos mayores. A lo largo de todo el periodo de construcción se requerirá cerca de 107.000 toneladas de materiales, con un máximo de 7.500 ton/mes. Todos estos materiales serán transportados por camiones.

j.6) Áridos

Los áridos a utilizar en la etapa de construcción provendrán de los siguientes sectores, los cuales se muestran en el anexo 6 de la Adenda 3:

Sector Ramadillas 1:

Vértice	Este	Norte
1	44372.2	6880776.5
2	444200.2	6880653.5
3	444157.7	6880562.2
4	443691.6	6880680.5

Sector Ramadillas 2:

Vértice	Este	Norte
5	444623.5	6880523.2
6	444697.3	6880184.9
7	444.594.2	6880165.1
8	444525.0	6880486.8

Empréstito B:

Vértice	Este	Norte
1	437016.3	6887297.4
2	437025.0	6887338.4
3	437137.9	6887298.9
4	437196.5	6887243.9
5	437269.0	6887135.8
6	437300.7	6887078.8
7	437629.4	6886583.6
8	437606.4	6886584.9
9	437429.1	6886659.9
10	437291.6	6887030.5
11	437233.1	6887128.9

Empréstito A:

Vértice	Este	Norte
12	437375.9	6886569.5
13	437601.3	6886471.8
14	437783.6	6886357.8
15	437979.7	6886149.0
16	438046.1	6885888.4
17	437954.1	6885860.5
18	437891.8	6886010.8
19	437723.8	6886244.5

La DGA se ha pronunciado a través del Ord. 926 de 17 de noviembre señalando que "en lo que respecta a los trabajos asociados a empréstitos a desarrollarse en zonas cercanas A cauces naturales en el área de influencia del proyecto, se deja presente al titular que, deberá informar a esta Dirección sobre el inicio de dichas labores, así como también, deberá enviar durante el desarrollo de éstas, al menos 2 informes de las actividades que se realizarán, el primero a modo de avance y el segundo al termino de todas las obras.

j.7) Transporte

Durante la Fase de Construcción se requerirá transportar materiales de construcción, estructuras, equipo, combustible, alimentación y personal.

La tabla siguiente muestra la cantidad estimada de viajes asociados al Proyecto durante esta fase para el mes de máximo flujo vial.

Ítem	Promedio	Máximo
	Viajes/mes	Viajes/mes
Camiones	557	896
Buses	278	638
Vehículos livianos	3.937	7.162
<i>Total</i>	<i>4.772</i>	<i>8.697</i>

Para mayor detalle de los flujos viales que generará el proyecto, ver Anexo VI-3.

Algunos equipos requerirán transporte especial debido a que sus dimensiones y pesos excederán los límites normales. En tales casos, el Titular o el contratista, solicitará al Ministerio de Obras Públicas y a Carabineros de Chile el respectivo permiso de carga conforme la normativa vigente. El transporte de sustancias peligrosas se realizará por las rutas indicadas en el anexo VI-3.

Efluentes y Emisiones

k) Residuos Líquidos

k.1) Aguas Servidas

La generación de aguas servidas será variable dependiendo del número de trabajadores y de las actividades que realicen en cada sector, siendo mayor en los lugares donde los trabajadores se alojarán en relación a los sectores de trabajo. La Tabla II 29 muestra la cantidad de aguas servidas durante el periodo de mayor generación.

Tabla II 29: Estimación de Aguas Servidas Generadas durante la Fase Construcción.

Área	Dotación (l/hab/día)	Personas	Caudal máximo a tratar (m ³ /día)*
Área Mina	30	100	2,4
Área Procesos	30	4.000	96
Campamento Pionero	120	1.000	96
Campamento de Construcción	120	4.000	384
Campamento de Operación	30	100	2,4
Control de Acceso	30	60	1,5

*: Se considera un coeficiente de recuperación de 0,8.

El Proyecto considera la construcción y habilitación de plantas de tratamiento de aguas servidas en cada una de las áreas indicadas en la tabla anterior. Las aguas tratadas cumplirán con la norma de riego (NCh 1.333), tendrán una DBO máxima de 35 mg/l y se emplearán en la humectación de los caminos internos. Los lodos producidos en la PTAS serán dispuestos en el Relleno Sanitario ubicado en el Área Campamentos. Antes de la puesta en marcha de este relleno, serán dispuestos en un lugar autorizado por la autoridad sanitaria, fuera del área del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, mientras se construyan estas plantas y en los frentes de trabajo alejados (caminos), se utilizarán baños químicos en las cantidades indicadas en los artículos 24 y 23 del D.S. 594/99. La instalación, operación y limpieza de estos baños será contratada a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes.

k.2) Aguas de Lavado de Talleres de Mantenición

Durante la etapa de construcción, se habilitarán talleres de mantención en el Área Mina y en el Área Disposición de Lamas, incluyendo un sector de lavado de camiones y equipos. El agua de lavado de camiones y maquinaria en los talleres de mantención se enviará a sistemas de sedimentación y separación de agua y aceites flotantes.

El agua será luego recirculada hacia las instalaciones de lavado para su reutilización y los sólidos que se removerán periódicamente se almacenarán temporalmente en la Bodega de Almacenamiento de Residuos Peligrosos del Área Campamentos para luego ser enviados a un sitio de disposición final de residuos peligrosos autorizados.

l) Residuos Sólidos Domésticos

Los residuos sólidos domésticos y asimilables a domésticos (RSD) generados durante la fase de construcción provendrán principalmente de comedores, oficinas y servicios sanitarios y consistirán básicamente en papeles, restos de comida, envases y elementos similares.

A continuación se muestra la estimación de los residuos a generarse durante esta fase:

Tabla II 30: Residuos Domésticos Generados durante la Fase Construcción.

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas	4.000
Tasa generación	kg/(día-trabajador)	1,2
Residuos generados	t/d	4,8

Se dispondrán de patios de almacenamiento temporal de RSD en cada una de las Áreas del Proyecto, desde los cuales éstos serán

periódicamente transportados al Relleno Sanitario que se construirá como parte del Proyecto (ver sección II.2.4.E). En él se dispondrán estos residuos durante las fases Construcción y Operación del Proyecto. Durante el período de tiempo que el Relleno Sanitario no se encuentre operativo, los residuos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la ciudad de Copiapó. Se mantendrá registro de disposición final autorizada y disponible al momento de una fiscalización.

Los lodos que se generen en la planta de tratamiento de aguas servidas domésticas serán dispuestos en el relleno sanitario según las condiciones establecidas en el Anteproyecto de Reglamento para el Manejo de lodos no peligrosos. Para ello, se contempla un tratamiento para la reducción de sólidos volátiles y un proceso de higienización para secado de lodos en piscinas de poca profundidad.

m) Residuos Industriales No Peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos provendrán principalmente de residuos sólidos de construcción (inertes) que se generarán en las diferentes áreas del Proyecto. Estos residuos consistirán básicamente en escombros, pallets, gomas y elementos similares, estructuras metálicas, ductos desechados, etc. Los residuos que presenten algún valor comercial, como la chatarra, podrán ser retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales.

Para los residuos no peligrosos que no presenten algún valor comercial, se construirá un Relleno Controlado en el Área Campamentos, en el que se dispondrán estos residuos (ver sección II.2.4.E). Durante el período de tiempo que el Relleno Controlado no se encuentre operativo, los residuos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la ciudad de Copiapó.

Además, se generarán neumáticos usados de los camiones mineros, los que serán almacenados en el Depósito de Neumáticos descrito en la sección II.2.7.B.

A continuación se presenta un resumen de los residuos sólidos no peligrosos generados durante la construcción

Tabla II 31: Residuos No Peligrosos Generados durante la Fase de Construcción.

Cant (t/día)	Identificación	Clasificación	Manejo	Disposición final
0,1	Neumáticos	Industrial no especial	Almacenamiento y apilamiento	Depósito de Neumáticos (Área Procesos)*
5	Maderas, fierros y gomas	Industrial no especial	Contenedores en diferentes áreas de generación. Almacenamiento temporales patio de salvataje	Reciclaje, venta a terceros, disposición final en Relleno Controlado

*Alternativamente, éstos podrán ser dispuestos en el depósito de lastre o entregados a empresas contratistas (especializadas en el manejo, reutilización o disposición final de este tipo de material).

n) Residuos Industriales Peligrosos

Los residuos peligrosos que se generen consistirán principalmente en aceites usados, aguas contaminadas con hidrocarburos y trapos con hidrocarburos y aceites. Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en las Bodegas de Almacenamiento de Residuos Peligrosos que se habilitarán en cada área. Desde allí, serán enviados a un lugar de disposición final autorizado. A continuación se presenta la caracterización y cuantificación de los residuos peligrosos que se generarán:

Tabla II 32: Cantidad Estimada de Residuos Peligrosos a Generar Durante Toda la Fase de Construcción

Tipos de Residuos	Cantidad Estimada (ton)	Origen - Proceso	Característica / Señalización de Peligrosidad
Grasas usadas (Borras oleosas)	50	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A3020 / Clase 3
Aceites usados	1.888	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A3020 / Clase 3
Baterías de plomo	25	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A1160 / Clase 8
Residuos contaminados con hidrocarburos	126	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A4060 / Clase 3
Residuos contaminados con solventes, diluyentes, pinturas, anticorrosivos y resinas	30	Mantenimiento mecánico	Art. 90, Lista A, A3050, A3150, A4070 / Clase 3
Tubos fluorescentes, ampolletas de mercurio	12	Mantenimiento eléctrico	Art. 90, Lista A, A1030 / Clase 8
Explosivos	12	Preparación explosivos	Art. 90, Lista A, A4080 / Clase 1
Envases que hayan contenido sustancias o residuos peligrosos	126	Varios	Art. 90, Lista A, A4130 / Clase 3
Total	2.270		

Se implementará un sistema de trazabilidad sobre los residuos sólidos de todo tipo, durante la etapa de construcción de manera de asegurar una gestión adecuada.

II.7 Descripción de la Fase de Operación

La Fase de Operación del Proyecto se inicia con la producción de cátodos de cobre. La operación de la Planta Concentradora comienza, aproximadamente, nueve meses después.

Durante la etapa de operación, existirán dos líneas de producción principales:

a. Minerales extraídos del rajo que se transportan al depósito de lixiviación ROM donde se obtiene cobre en solución que luego es recuperado en la planta de SX-EW para producir cátodos.

b. Minerales sulfurados del rajo serán vaciados en el Chancador Primario para luego alimentar la Planta Concentradora. Esta planta generará concentrado de cobre y concentrado de molibdeno.

Las operaciones productivas serán continuas. A continuación se describen las actividades durante la Fase de Operación del Proyecto.

a) Área Mina

En este sector se realiza la extracción, transporte y disposición del mineral y lastre.

a.1) Rajo

Para efectuar la explotación minera se consideran las siguientes operaciones:

-Perforación: la roca es perforada para colocar los explosivos que se emplearán en la tronadura.

-Tronadura: es la fragmentación instantánea que se produce en la roca por efecto de la detonación de los explosivos depositados en su interior.

-Carguío: palas y cargadores frontales extraen el material tronado y lo cargan en camiones.

-Transporte: en camiones por caminos especialmente acondicionados, que tienen a lo menos 30 m de ancho, de manera que permitan el cruce de los camiones.

-Movimiento de Tierra: para acondicionar caminos, áreas de carguío y facilitar las operaciones de perforación, carguío y transporte se utilizan cargadores frontales, bulldozers, wheeldozers y motoniveladoras para remover y rellenar estos sectores.

-Humectación de caminos: Para minimizar emisiones de polvo se riegan caminos y bermas de la mina y accesos al botadero de lastre y al depósito de lixiviación.

La extracción de mineral se realizará en etapas progresivas . Las rampas y las expansiones tendrán las dimensiones adecuadas para permitir la operación de equipos de gran tamaño de modo que, en general, las palas podrán cargar camiones a ambos lados sin dificultad. Las siguientes figuras muestran, a modo ilustrativo, el perfil de las rampas y el esquema de carguío.

a.2) Botadero de Lastre

El lastre obtenido en la explotación del rajo será dispuesto en el botadero de lastre. El llenado del botadero se realiza mediante un sistema de vaciado radial en terrazas. Las terrazas han sido diseñadas considerando los parámetros que se muestran en la Tabla II 10.

a.3) Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos

El mineral sulfurado extraído será transportado por camiones al chancador primario donde se reducirá su diámetro. El mineral chancado descargará a un buzón regulador a la correa que lo transportará al acopio de gruesos, en la planta concentradora. En esta etapa se controlará la emisión de polvo a través de un sistema de nebulización de agua/aire. Adicionalmente, se contará con un sistema de captación de polvo (filtros de manga), el que será recirculado al sistema de transporte de mineral desde el chancador primario hasta el acopio de mineral grueso. Este sistema se instalará en el lugar de recepción de material del chancador primario y en el alimentador y transferencia hacia la correa transportadora. El mineral proveniente del chancado primario será acopiado en un acopio de gruesos techado que tendrá las características que se muestran en la Tabla II 11.

b) Área Procesos

b.1) Producción de Concentrado (Planta Concentradora)

En la planta concentradora se produce concentrado de cobre y concentrado de molibdeno a partir del mineral grueso que proviene del chancador primario. Las principales actividades de esta planta se describieron en la sección II.2.2.B.

La concentradora procesará entre 80 y 90 ktpd durante los primeros cuatro años. La ampliación en el año 5 llevará esta capacidad a 125 ktpd. La producción total de cobre del proyecto alcanzará 3.185 kt en 9.280 kt secas de concentrado. Adicionalmente, se producirán 75 kt de molibdeno contenido en 150 kt de concentrado de Mo (ley media 50% Mo). Tanto el concentrado de cobre como el de molibdeno serán enviados por camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea.

b.2) Depósito de Arenas y Recuperación de Agua

La fracción gruesa del relave (arenas) será depositada en el depósito de arenas, en la parte baja de la quebrada Caserones. Sus características principales son:

Ítem	Criterio
Capacidad total de almacenamiento de arenas	500 Mt
Contenido de sólidos en las arenas	65% - 75%
Flujo másico de arenas (máximo)	3.200 t/h

El agua que drenará de las arenas (cerca de un 70%) será captada aguas abajo del depósito e impulsada a la planta concentradora de la forma descrita en la sección II.2.2.C. Al pie del depósito se dispone de un sistema de control de filtraciones (zanja cortafuga e inyecciones de lechada de cemento).

En casos de condiciones meteorológicas en que precipite nieve, se tomarán al menos las siguientes medidas:

- No depositar arenas de acuerdo al procedimiento normal
- Depositación de arenas en el depósito de Lamas-Una vez terminada la nevazón, se procede a remover la nieve de la superficie comprometida

b.3) Producción de Cátodos

La producción de cátodos considera la lixiviación de minerales oxidados, mixtos y sulfuros de baja ley en un depósito de lixiviación para producir cátodos de cobre de alta pureza en una Planta de SX-EW.

b.3.1) Depósito de Lixiviación

En este depósito se descargarán minerales lixiviables obtenidos durante la explotación del rajo. El material será descargado con camiones mina en el depósito manera ordenada para facilitar el riego posterior. El mineral estará formado por elementos gruesos y de menor tamaño. Esto minimiza la emisión de polvo, ya que el material fino quedará atrapado en una matriz homogénea entre el material más grueso.

El depósito para lixiviación es regado con una solución compuesta de ácido sulfúrico y refino, el cual proviene de la planta SX-EW. El cobre contenido en el mineral del depósito enriquece el refino y se obtiene una solución rica en cobre (PLS) que se envía a la Planta SX-EW. En caso de

que el contenido de cobre no sea adecuado la solución o parte de ésta se recircula para regar nuevamente la pila, lo que se realiza hasta que la solución sea suficientemente rica en cobre. Los sectores que se estén regando serán cubiertos con polietileno para aumentar la temperatura y disminuir la evaporación.

Para el riego de las pilas, el refino será impulsado por bombas desde la piscina de refino hasta el depósito de lixiviación. Se considera una matriz que se instalará en zanja desde la cual se consideran líneas ramales que se introducen en las pilas para alimentar las parrillas de riego en los distintos niveles del depósito. En caso de fuga por ruptura de la cañería matriz, el refino escurrirá por la zanja hasta retornar a la piscina de refino.

El depósito de lixiviación contará además con un sistema de subdrenes que estará instalado bajo la membrana de HDPE de forma de captar y drenar las aguas subterráneas presentes bajo el depósito (aproximadamente 10 l/s) hacia una pileta revestida donde permanecerá un mínimo de 24 horas. La calidad de esta agua será continuamente monitoreada en dicha pileta para verificar que no se altere su calidad histórica, en cuyo caso será enviada al sistema de manejo de aguas lluvia del Área Procesos (ver sección II.2.3.D). Si se detectara una alteración en la calidad histórica del agua, ésta será enviada a la piscina de refino y desde allí recirculada al proceso.

Para este proceso de lixiviación, la cantidad de agua requerida será en promedio de 0,07 m³/t mineral.

b.3.2) Planta SX-EW

Los procesos de extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW) contemplan las siguientes etapas:

1) Etapa de extracción: En esta etapa se produce el contacto del PLS (solución en fase acuosa que contiene el cobre) con la fase orgánica, que contiene el agente extractante, capaz de captar el cobre en solución. El cobre es traspasado a la fase orgánica (formando lo que se denomina orgánico cargado), y luego las distintas fases se separan por diferencia de densidad. El orgánico cargado es alimentado a la siguiente etapa de reextracción. La solución acuosa descargada, denominada refino, vuelve a la etapa de lixiviación del depósito.

2) Etapa de reextracción: El orgánico cargado es contactado con una solución acuosa denominada electrolito, la que es capaz de volver a captar el cobre. El orgánico descargado es nuevamente retornado a la etapa de extracción y el electrolito cargado pasa a la etapa de electro-obtención.

3) Etapa de electro-obtención (EW): En esta etapa el cobre del electrolito rico es captado para obtener un cátodo de cobre de alta pureza. Al realizar esta operación, disminuye el contenido de cobre del electrolito por lo que dicha solución se recircula a la etapa de reextracción. En la etapa de EW se genera neblina ácida, producto de la reacción anódica que se

da al interior de las celdas de electro-obtención. La captación de esta neblina ácida se realiza a través de un sistema de campanas y tuberías de conducción de las soluciones recuperadas por éstas. Estas soluciones son retornadas en su totalidad al proceso. Los volúmenes de soluciones ricas que se debieran procesar en SX varían entre 1.000 a 2.000 m³/h de PLS. Con esto se logra una producción de cátodos de aproximadamente 30.000 ton/año.

c) Área Disposición de Lamas

c.1) Transporte y Disposición de Lamas

La fracción fina de los relaves (lamas) será espesada a una concentración de sólidos en el rango de 55 a 60% y transportada en forma gravitacional, mediante las tuberías, para ser dispuesta en un embalse ubicado en la Quebrada La Brea. El flujo másico máximo de lamas será de 3.200 t/h.

A partir del año 5 de operación se dispondrá de 3 espesadores adicionales en el sector de la cola del embalse, los que permiten espesar las lamas a una concentración de sólidos entre 60 a 68%, con el objeto de aumentar la pendiente de depositación e incrementar la recuperación de aguas para proceso.

El embalse de lamas La Brea tiene capacidad para almacenar 500 Mt. El muro del embalse será construido progresivamente, a partir del muro de partida conforme fue descrito en la sección II.3.3.B, manteniendo en todo momento una revancha mínima de 5 metros.

c.2) Sistema de Recuperación y Recirculación de Agua

Las aguas que puedan infiltrarse serán colectadas por el sistema de drenaje descrito en la sección II.2.3.C, llegando a la piscina ubicada al pie del muro. Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del Área Procesos para su reutilización en procesos, mediante las tuberías y el sistema de bombeo descrito en la sección antes señalada. Cabe señalar que estas tuberías contarán con un sistema de medición de flujo en la línea, el cual permitirá advertir una eventual fuga de agua por rotura de las cañerías.

Adicionalmente, se contará con una estación de bombeo montada sobre una balsa en la cubeta del depósito La Brea, para impulsar las aguas a través de tuberías de acero hasta la primera estación de bombeo, para desde allí ser enviadas, en conjunto con las anteriores, al Área Procesos. Por otra parte, y tal como se ha señalado, a partir del año 5 de operación de la concentradora, se recuperará agua en los espesadores que se instalarán en el sector de la cola del embalse, la cual será enviada al Área Procesos, mediante la misma tubería común de recirculación de agua.

Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga e inyecciones, cuyo objeto es controlar las filtraciones que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.

Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga con inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje y que son recirculadas a la piscina. Adicionalmente, aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica.

Cabe señalar que en el área donde se emplazará el embalse existen algunos afloramientos de agua, de aproximadamente 4 l/s. Estos serán captados en el sistema de control de filtraciones al pie del muro y recuperadas.

d) Área Campamentos

El Campamento de Operación suministrará los servicios de oficinas básicos al personal (alojamiento, alimentación y recreación). Este campamento será diseñado para alojar a 1.500 personas y contará con las instalaciones e infraestructura auxiliar indicada en la sección II.2.4.C.

Se contará además un relleno sanitario para disponer los residuos domésticos y lodos de las PTAS. Asimismo, se construirá y operará un relleno controlado para residuos no peligrosos. Ambas instalaciones fueron descritas en la sección II.2.4.E y en el Anexo III-15 se entregan las especificaciones y detalles de operación.

e) Requerimiento de Insumos y Servicios

e.1) Agua

La cantidad de agua que circula por el sistema para realizar las actividades del proyecto (minería, procesos y servicios) durante la operación alcanza a aproximadamente 3.082 l/s, de los cuales solamente 518 l/s corresponden a make-up y el resto es recirculado constantemente. Tal como se observa en la siguiente tabla, el principal demandante de agua es el proceso de concentración, que requiere 2.490 l/s para las operaciones de molienda y flotación.

Actividad	Caudal (l/s)
Procesos	3.045
Concentración	2.490
Lix-SX-EW	556
Humectación	34
Caminos Mina	24
Otros Caminos	10
Agua Potable	2
TOTAL	3.082

Los niveles de recuperación de aguas se alcanzan principalmente como resultado de la estrategia de depositación de relaves diseñada por el proyecto, que contempla la separación de las arenas del relave y su depósito en la quebrada Caserones Bajo, desde donde se recircula el agua drenada. Por otro lado, las lamas (relaves finos) son espesados a un 55 - 60% de sólido y el agua extraída, recirculada al proceso. Las lamas son conducidas al embalse La Brea donde, desde el año 5 de operación de la concentradora, serán espesadas a un 60 - 68% de sólido, para recuperar una cantidad adicional.

Esta estrategia permite recuperar 1.999 l/s desde los relaves, que se desglosan de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla.

Recuperación desde	Caudal (l/s)
Espesadores Caserones	1.696
Drenaje Arenas	206
Espesadores La Brea	97
TOTAL	1.999

De acuerdo a lo señalado, el dewatering del rajo se realizará a partir del año 10, momento en el cual se extraerán 10 l/seg, llegando a un máximo de 33 l/seg en el año 33.

e.2) Energía Eléctrica

El abastecimiento de energía se realizará a través del tendido eléctrico descrito precedentemente.

Se contará con dos estaciones generadoras de emergencia de respaldo, para operación en la eventualidad de una caída del sistema del SIC, que sustituirán el suministro de energía con el objeto de mantener energizadas las cargas esenciales. Estos grupos generadores estarán localizados en el Campamento de Operación y junto a la Subestación Principal, respectivamente (el primero tendrá una capacidad de 2 MW con voltaje de 400 V y el segundo tendrá una capacidad de 3 x 2,5 MW, generando en 7,2 kV). A partir del año 5 se instalará una tercera estación generadora de emergencia con una capacidad de 500 kW en el sector de los espesadores adicionales a ser instalados en el embalse de lamas.

e.3) Combustibles

El combustible principal será petróleo diesel para la operación de equipos mineros. Además habrá un consumo menor en las plantas de

concentración y lixiviación, para vehículos livianos y generación eléctrica de emergencia, lo que se muestra en la siguiente tabla:

Destino Combustible	m ³ /año
Camiones y maquinaria mina	35.000
Camiones y maquinaria cantera La Brea	6.000
Vehículos livianos y maquinaria	5.000
Calentadores de agua planta EW	9.200
Total	55.200

Para la distribución de petróleo diesel se habilitarán las siguientes estaciones de combustible:

Ubicación	Volumen Estanque (m ³)	Tipo	Usuario
Área Mina	2 x 350	Superficie	Alimentarán la estación de combustible que suministra a camiones y equipos mineros.
Área Procesos	30	Subterráneo	Camionetas y vehículos livianos.
Área Disposición de Lamas	25	Subterráneo	Vehículos livianos y camiones de transporte materiales.
Campamento de Operación	30	Subterráneo	Vehículos livianos y camiones de transporte materiales.

Además, se dispondrá de estanques de combustible a ser utilizado en algunos procesos, los que se listan en la siguiente tabla:

Ubicación	Volumen Estanque (m ³)	Tipo	Usuario
Sector S/E principal	20	Subterráneo	Equipo generador de energía eléctrica de respaldo.
Planta SX/EW	50	Subterráneo	Equipos calentadores de agua, Planta SX/EW.
Planta Concentradora	10	Subterráneo	Insumo proceso flotación.
Campamento de Operaciones	6,5	Subterráneo	Equipo generador de energía eléctrica de respaldo.

En el Anexo II 4 se indican las características técnicas y especificaciones mínimas para la instalación y operación de estos estanques. Para el suministro a los equipos móviles de difícil desplazamiento (grúas de grandes dimensiones y palas en la mina) y grupos generadores, se dispondrá de sistemas de abastecimiento, in situ con camiones.

Adicionalmente, se podrá utilizar gas licuado o petróleo en los casinos o para calentar agua, cuyos sistemas estarán debidamente certificados e inscritos en la SEC.

e.5) Explosivos

La extracción de lastre y mineral desde el yacimiento (Área Mina), así como la extracción de empréstito para la construcción del muro del embalse de lamas (Área Disposición de Lamas), requerirán de explosivos que se prepararán in situ.

Materias Primas ton	Área Mina		Área Disposición Lamas	
	Valor mensual	Valor anual	Valor mensual	Valor anual
Nitrato Amonio	682	8.190	95	1.137
Diesel	44	523	6	73
Emulsión	783	9.400	100	1.195
TOTAL	1.509	18.113	201	2.405

Los explosivos, detonadores y retardadores, se almacenarán en un polvorín instalado en cada una de las áreas señaladas, que contarán con cierre perimetral, acceso controlado y restringido. El terreno donde se instalará cada polvorín será de fácil acceso y no expuesto a inundaciones. El polvorín del Área Mina se ubicará al norte del rajo y el del Área Disposición de Lamas al este del embalse de lamas.

Almacenamiento Estimado Promedio de Materia Prima y Explosivos

Ítem	Área Mina		Área Disposición Lamas	
	Lugar	Cantidad	Lugar	Cantidad
Nitrato Amonio	Canchas acopio	160 t	Canchas acopio	25
Emulsión*	Estanques	180 t	Estanques	30

e.6) Acido Sulfúrico

Se requiere ácido sulfúrico principalmente para el riego del depósito de lixiviación (desde la piscina de refino) y en el proceso de extracción por solventes SX. Además se requiere una cantidad menor en la planta de molibdeno. El consumo estimado de ácido sulfúrico en cada uno de los procesos se presenta en las siguientes secciones.

Para alimentar la piscina de refino y el SX se considera un estanque de almacenamiento de acero al carbono con una capacidad de 300 m³. En la planta de molibdeno se considera un estanque de almacenamiento de

ácido sulfúrico de 25 m3. Cada estanque considera un pretil contenedor de derrames de 110% de la capacidad del estanque.

El abastecimiento de los estanques se realizará por descarga de camiones. El área de recepción de ácido tendrá las siguientes características:

- Área para recepcionar camiones con piso adecuado.
- Múltiple de recepción (manifold) de ácido y cañería hacia estanques, con conexiones a válvulas de descarga de camiones (descarga por gravedad).
- Canaleta de captación (goteos o derrames) rellena de material inerte, con pozo de neutralización.
- Depósito de cal para neutralizar eventuales derrames.
- Ducha de emergencia.

Para todas las líneas de ácido sulfúrico, las cañerías se instalarán en zanja recubierta con HDPE. En caso de fuga, el ácido se canalizará hacia cámaras colectoras de derrames.

e.7) Insumos Proceso SX-EW

La planta de producción de cátodos requiere para su proceso la utilización de insumos como ácido sulfúrico, diluyente, extractante, sulfato de cobalto, agente suavizante y diesel. El extractante será entregado a la planta en contenedores de 1 m3, transportados mediante camión y almacenados posteriormente en bodega. Desde esta última el extractante será suministrado al estanque de orgánico.

El diluyente será entregado mediante camiones con estanque y descargado por bombas dentro de un estanque de acero de 40 m3 de capacidad. Desde este estanque el diluyente es alimentado al estanque de orgánico.

El sulfato de cobalto (hepta hidratado) y el agente suavizante (guar) serán suministrados en sacos de 25 kg, para los que se dispondrá de un área exclusiva, techada con galpón, para su almacenamiento durante dos semanas. Desde este acopio serán enviados a los estanques de preparación y, desde estos estanques, bombeados a proceso según requerimiento.

La siguiente tabla presenta el consumo de insumos en la lixiviación y en la planta SX-EW.

Insumo	Tipo Transporte	Consumo Promedio		Consumo Máximo		Almacenamiento	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Acido Sulfúrico	Camión aljibe	2.182	m ³ /mes	3.806	m ³ /mes	300	m ³

Extractante	Camión aljibe	2	m ³ /mes	4	m ³ /mes	1	m ³
Diluyente	Camión aljibe	22	m ³ /mes	39	m ³ /mes	40	m ³
Guar	Camión plano, sacos de 25 kg	363	kg/mes	648	kg/mes	150	kg
Sulfato de Cobalto	Camión plano, sacos de 25 kg	290	kg/mes	519	kg/mes	125	kg
Diesel	Camión aljibe	180	m ³ /mes	321	m ³ /mes	50	m ³
Cátodos	Camión plano	1,3	t/mes	2,0	t/mes	2	t
Anodos	Camión plano	4,1	t/mes	5,9	t/mes	6	t

e.8) Insumos Proceso Concentración

El proceso de flotación requiere de reactivos colectores (primario y secundario), espumante, diesel, cal, ácido sulfúrico, sulfhidrato de sodio, antiespumante, soda cáustica y floculante.

Los colectores serán provistos en forma líquida o sólida. En el caso de ser líquidos, serán suministrados a la planta con camión aljibe y descargados a un estanque. Desde este estanque de almacenamiento se distribuye el reactivo a proceso mediante cañerías y bombas dosificadoras. Si el colector se encuentra en estado sólido (polvo o pellets) será provisto en maxísacos cercanos a 1 tonelada, o bien en sacos armados en pallets de 1 t.

El espumante será suministrado mediante camión aljibe y almacenado en estanque que alimenta al proceso de flotación mediante cañerías y bombas dosificadoras.

La cal será suministrada a la planta concentradora mediante camiones silo de 30 t de capacidad y, será almacenada en un silo de 2.000 t de capacidad viva. El carguío desde el camión al silo se realizará mediante un sistema de transporte neumático.

El sulfhidrato de sodio (NaHS, solución con una concentración de 42% en peso) será transportado en camiones aljibe. El NaHS será almacenado en un estanque y alimentado a otro para su dilución al 10% y su posterior distribución a los puntos de consumo del proceso mediante cañerías y bombas dosificadoras.

El antiespumante será suministrado en tambores de 200 litros y alimentado mediante una bomba portátil al estanque de dilución con diesel. Una vez diluido se alimenta a los puntos de consumo en la Planta de Molibdeno mediante cañerías y bombas dosificadoras.

El floculante es suministrado sólido, en maxisacos de 750 a 1.000 kg, o bien en bolsas de 25 kg en pallets (transportadas y almacenadas dentro de cajas de cartón para evitar la hidratación del reactivo).

La siguiente tabla presenta el consumo de los principales insumos del proceso de concentración para una capacidad de tratamiento de 125 ktpd (se incluye además el floculante requerido por el espesamiento de lamas).

Insumo	Tipo Transporte	Consumo Promedio		Consumo Máximo		Almacenamiento	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Colector	Camión aljibe (líquidos) o camión plano (maxisacos con polvo o pellets)	103	t/mes	113	t/mes	20 m ³ colector líquido y 5 t colector sólido	
Espumante	Camión aljibe	34	m ³ /mes	38	m ³ /mes	12	m ³
Floculante	Camión aljibe	81	t/mes	93	t/mes	25	t
Cal	Camión silo	3.429	t/mes	3.750	t/mes	2.000	t
Bolas	Camión plano	2.366	t/mes	2.588	t/mes	863	t
Revestimientos	Camión plano	303	t/mes	331	t/mes	110	t
NaHS	Camión aljibe	319	m ³ /mes	425	m ³ /mes	200	m ³
Ácido sulfúrico	Camión aljibe	51	m ³ /mes	67	m ³ /mes	50	m ³
Diesel	Camión aljibe	81	m ³ /mes	89	m ³ /mes	2 x 40	m ³
Antiespumante	Camión aljibe	1	t/mes	1	t/mes	20	m ³
Maxisacos	Camión plano	8	t/mes	13	t/mes	4	t

f) Transporte Durante la Etapa de Operación

Durante la Fase de Operación se requerirá transportar insumos y productos por camiones, así como personal, el que será transportado en buses y vehículos livianos. La tabla siguiente muestra la cantidad promedio estimada de viajes asociados al Proyecto durante esta fase.

Ítem	Viajes/mes
Camiones	2.218
Buses	256
Vehículos livianos	5.157
Total	7.631

En el año de mayor actividad, se estima un flujo mensual máximo de cerca de 8.300 viajes/mes. Para mayor detalle de los flujos viales que generará el proyecto, ver Anexo VI-3.

En Adenda N°1 el Titular se compromete a exigir a los proveedores de sustancias peligrosas que cuenten con Autorización Sanitaria emitida por la SEREMI de Salud correspondiente para realizar el transporte de dichas sustancias.

En Adenda N°2 el Titular se compromete a exigir a los proveedores de sustancias peligrosas que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental otorgada por CONAMA correspondiente para realizar el transporte de dichas sustancias. Además, atendiendo la sugerencia de la autoridad y de la comunidad, el Titular financiará y/o construirá un by pass en Los Loros que evite el paso de camiones por el centro de esta localidad. En esa línea, el Titular trabaja junto a la Dirección Regional de Vialidad, específicamente en los estudios de factibilidad que permitan diseñar la mejor alternativa técnica y económica de dicha opción vial.

En Adenda N°2 el Titular señala que el ácido sulfúrico será abastecido por proveedores nacionales e internacionales. Los camiones accederán desde la Ruta 5 Norte por la ruta definida para los camiones de este Proyecto, es decir, por las rutas C-411, C-35, C-453 y C-535, cumpliendo con la normativa vigente y las condiciones establecidas a lo largo de la evaluación ambiental del Proyecto. El Titular se compromete a formar parte de la Red para Emergencias de Ácido Sulfúrico, REASUL, en consideración a que el Proyecto será consumidor de este producto.

En Adenda N°2 el Titular señala que los reactivos contemplados en el Proyecto Caserones serán adquiridos a los proveedores del rubro establecido y serán transportados cumpliendo la legislación vigente. En relación al almacenamiento, manejo y distribución interna de ellos, se elaborará el correspondiente procedimiento interno de seguridad procurando capacitar al personal que se involucrará en el manejo, almacenamiento y uso de estos insumos considerando la normativa y las hojas de seguridad de los productos. El plan de manejo de sustancias peligrosas se basará especialmente en las normativas: NCh 382, NCh

2120/1, NCh 2245, Res. N°1.001, DS N° 148, DS N°298 y DS N°198.

A continuación se detalla el manejo de sustancias peligrosas en diferentes etapas del proceso del Proyecto Caserones.

Tabla. Características de Transporte y Almacenamiento de Reactivos requeridos en Depósito de Lixiviación y SX-EW.

Insumo	Transporte			Almacenamiento	
	Medio	Capacidad	Envase	Cantidad	Días
Ácido Sulfúrico	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	300 m ³	3
Diluyente	Camión isocontenedor	Máximo 30 t	Granel	40 m ³	33
Diesel	Camión isocontenedor	Máximo 30 t	Granel	300 m ³	11
Extractante	Camión plano	Máximo 12 t	Contenedor 1 m ³	3 m ³	18
Sulfato de Cobalto (hepta hidratado)	Camión plano	Máximo 12 t	Sacos 25 kg y 50 kg	250 kg	16
Guar	Camión plano	Máximo 12 t	Sacos 25 kg	250 kg	13
Arcilla	Camión plano	Máximo 12 t	Sacos 25 kg	250 kg	19

A continuación, se informa el consumo específico de los reactivos requeridos en la Planta Concentradora.

Tabla. Características de Transporte y Almacenamiento de Reactivos Utilizados en la Flotación Colectiva de Concentrado Cobre-Molibdeno.

Insumo	Transporte			Almacenamiento	
	Medio	Capacidad	Envase	Cantidad	Días
Cal	Camión silo, descarga con transporte neumático	Máximo 30 t	Granel	2,400 t	15
Colector principal	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	22 m ³	9
Colector secundario	Camión plano	Máximo 20 t	Sacos 1 t	11 t	9
Diesel	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	31 m ³	9
Espumante	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	33 m ³	9
Floculante	Camión plano	Máximo 30 t	750 kg y 1000 kg	26 t	8

A continuación, se informa el consumo específico de los diferentes reactivos utilizados en la Flotación Selectiva de Molibdeno.

Tabla. Transporte y Almacenamiento Reactivos Utilizados en la Flotación Selectiva de Molibdeno.

Insumo	Transporte			Almacenamiento	
	Medio	Capacidad	Envase	Cantidad	Días
Ácido Sulfúrico	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	30 m ³	10
Sulfhidrato de sodio (NaHS)	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	160 m ³	10
Tiofos (80-20)	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	160 m ³	10
Antiespumante (Polyglycol)	Camión plano	Máximo 30 t	Tambores	1 m ³	25
Soda Cáustica (Sólida)	Camión plano	Máximo 30 t	Sacos 25 kg	250 kg	10

Diesel	Camión aljibe	Máximo 30 t	Granel	5 m ³	10
--------	---------------	-------------	--------	------------------	----

g) Residuos Líquidos

g.1) Aguas Servidas

La generación de aguas servidas será variable dependiendo del número de trabajadores y de las actividades que realicen en cada sector, siendo mayor en los lugares donde los trabajadores se alojarán en relación a los sectores de trabajo. La Tabla II 29 muestra la cantidad de aguas servidas durante el periodo de mayor generación.

Tabla II 46: Estimación de Aguas Servidas Generadas durante la Fase Operación.

Área	Dotación (l/hab/día)	Personas	Caudal máximo a tratar (m ³ /día)*
Área Mina	30	100	2,4
Área Procesos	30	1000	24,0
Área Disposición de lamas	30	80	1,9
Campamento de Construcción (uso eventual)	120	1000	96,0
Campamento de Operación	120	1000	96,0
Control de Acceso	30	60	1,5

*: Se considera un coeficiente de recuperación de 0,8

El Proyecto considera plantas de tratamiento de aguas servidas en cada una de las áreas indicadas en la tabla anterior. Las aguas tratadas cumplirán con la norma de riego (NCh 1.333), tendrán una DBO máxima de 35 mg/l y se emplearán en la humectación de los caminos internos. Los lodos producidos en la PTAS serán dispuestos en el Relleno Sanitario ubicado en el Área Campamentos.

g.2) Aguas de Lavado del Taller de Mantenimiento

El sistema de lavado de los talleres de mantenimiento contará con un sistema de recolección y conducción del agua generada hasta una sentina para eliminar los sólidos y retirar los aceites flotantes adyacentes al proceso de lavado. El agua clara recuperada será recirculada. El aceite y los sólidos del sistema se removerán periódicamente y se enviarán a la bodega de RISESP del área respectiva, desde donde serán retirados para su disposición final cumpliendo con lo establecido en el DS 148/2003.

g.3) RILes de la planta de tratamiento sector túnel del Lamaducto

La DGA se ha pronunciado a través del Ord. 926 de 17 de noviembre, señalando que “respecto de la disposición final de los RILes que se generarán en la planta de tratamiento que dispondrá el titular en el sector del túnel de conducción de lamas, indicado en el Anexo 16 de la ADENDA 3, el titular no deja en claro cuál será la ubicación de la descarga asociada a dichos RILes tratados, indicando solo que éstas podrán ser dispuestas en un quebrada natural, no especificando dicha quebrada, señalando sobre la materia que, estos cumplirán con los parámetros establecidos en el D.S.N° 90/2000. Al respecto, el titular deberá aclarar lo anteriormente indicado previo a la ejecución del proyecto”.

h) Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables a Domésticos

La siguiente tabla muestra la estimación de la cantidad de RSD que generará el Proyecto. Estos residuos provendrán principalmente de comedores, oficinas y servicios sanitarios y consistirán básicamente en papeles, restos de comida, envases y elementos similares.

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas	1.500
Tasa generación	kg/(día-trabajador)	1,2
Residuos generados	ton/d	1,8

Se dispondrán de patios de almacenamiento temporal de RSD en cada una de las áreas del Proyecto, desde los cuales éstos serán periódicamente transportados al Relleno Sanitario que se construirá como parte del Proyecto (ver sección II.2.4.E).

i) Residuos Industriales No Peligrosos

El Proyecto tendrá patios de salvataje en cada una de las áreas, donde clasificarán los residuos industriales no peligrosos (RISES NP) para enviarlos al lugar correspondiente (reciclaje, relleno controlado, etc).

Se estima que durante la fase de operación se generen 175 ton/mes de RISES NP, los que consistirán principalmente en chatarras, cartones, maderas, escombros, pallets, gomas, vidrios y elementos similares.

Los residuos que tengan valor comercial (como chatarra) podrán ser retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales. Los residuos no reutilizables o sin valor comercial serán enviados a disposición final en el relleno controlado (descrito en sección II.2.4.E).

Los neumáticos en desuso serán dispuestos en el depósito de neumáticos ubicado en el Área Procesos. Alternativamente, éstos podrán ser dispuestos en el depósito de lastre o entregados a empresas contratistas (especializadas en el manejo, reutilización o disposición final de este tipo de material).

j) Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos (RISESP) serán almacenados temporalmente en las bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos (ver Anexos III-11 a III-14). Desde allí los residuos serán retirados para disponerlos en un sitio final autorizado.

El Proyecto generará, principalmente, los siguientes RISESP: aceites y lubricantes usados, baterías y pilas, filtros de aceite, latas de aerosoles, suelos contaminados con petróleo.

Se estima una tasa de generación de este tipo de RISESP de 40 ton/mes durante la fase de operación. Adicionalmente, en los procesos de la planta SX-EW se generarán 32 ton/año de óxidos de plomo y 45 ton/año de tierras de Kieselgur impregnadas en líquidos orgánicos del proceso SX.

El Proyecto contará con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, el que se presenta en el Anexo II 3 del EIA. Se contará con un sistema de registro que permita mantener un control del manejo de residuos y disposición final de ellos y un catastro de eventuales derrames, los cuales serán debidamente informados a la autoridad. Cabe destacar que las obras contempladas para el manejo de residuos consideran sistema de contención de derrames.

k) Residuos Generados por Manipulación de Explosivos

Los residuos que generará la preparación y manipulación de explosivos son: envases de cartón con restos de materia prima y/o explosivos, bolsas plásticas donde vienen los accesorios, carretes donde vienen líneas de iniciación, maxisacos utilizados para transportar Nitrato Amonio, suelo contaminado en derrames de explosivos, materias primas, explosivos deteriorados.

Los envases de cartón, bolsas plásticas y carretes serán quemados de acuerdo a disposición legal. Los maxisacos son reutilizables, una vez descargado el Nitrato de Amonio son acumulados y devueltos al proveedor. La materia prima y explosivos deteriorados serán destruidos por detonación o fuego (según sea el caso) de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Se implementará un sistema de trazabilidad sobre los residuos sólidos de todo tipo, durante la etapa de operación de manera de asegurar una gestión adecuada.

II.8 Descripción de la Fase de Cierre

El Plan Definitivo de Cierre se elaborará dos años antes del cierre del Proyecto, ajustándose a la normativa vigente. Previo al inicio de explotación minera se presentará el Método de Explotación y un Proyecto de Plan de Cierre de acuerdo a los artículos 22 y 23 del Reglamento de Seguridad Minera (D.S. N° 72/86, de Minería).

El Plan de Cierre será revisado y presentado a la autoridad cada cinco años y, si hubiese cualquier modificación significativa, se presentará nuevamente el Método de Explotación y el Proyecto de Plan de Cierre. Adicionalmente a lo anterior, a continuación se describen las medidas de cierre genéricas a ejecutarse en las diversas instalaciones y obras del Proyecto.

a) Rajo Minero

Una vez terminadas las actividades mineras, los accesos serán clausurados mediante el corte de caminos o levantamiento de bermas y se instalarán señales y letreros de advertencia de peligro en sectores aledaños.

b) Botadero de Lastre

Una vez abandonada la faena minera, sismos de gran intensidad podrían provocar deslizamientos locales o desprendimientos de material. Para que sus efectos queden acotados a un espacio reducido, se contempla la construcción de bermas y camellones en el perímetro de los depósitos para detener los posibles deslizamientos. Junto a lo anterior se clausurarán los caminos de acceso al depósito y se señalará con letreros de advertencia de peligro los terrenos adyacentes.

c) Depósito de Lixiviación

Al finalizar la operación del depósito de lixiviación, se considera el lavado de la pila y el cubrimiento con membranas impermeables y/o suelo natural, u otros, y el monitoreo de las aguas que drenen bajo el depósito.

d) Embalse de Lamas

El embalse de lamas La Brea, se considera una cubierta de material de empréstito de 50 cm de espesor sobre los relaves.

Las aguas provenientes de las quebradas se conducirán por canales excavados sobre el relave depositado, revestidos con geomembrana, geotextil y cubierta superior de 0,50 cm de espesor de material entre 1" y 6".

Se construirá un vertedero de seguridad, para evacuar las aguas conducidas por las vías preferenciales construidas sobre los relaves. Dicho vertedero estará ubicado en la ribera derecha de la quebrada, el cual descargará a un canal excavado en roca, a su vez, éste conectará con un rápido de descarga que finalmente empalmará con una quebrada afluente al río Ramadillas. Para evitar la erosión de este sistema de descarga, se han considerado obras de disipación de energía, como el rápido recién mencionado que será de tipo escalonado, además de la colocación de bolones de 0,5 m de diámetro en la quebrada de restitución que descarga al río Ramadillas.

Para la etapa de cierre en cambio, se deben generar actividades y obras orientadas al control, mitigación y neutralización, de drenaje ácido.

En este caso se ha establecido que se materializarán las siguientes obras:

-Cobertura de material granular de empréstito de 0,50 m de espesor en toda la superficie del embalse.

-Las aguas provenientes de las quebradas se conducirán por canales excavados sobre el relave depositado, revestidos con geomembrana, geotextil y cubierta superior de 0,50 cm de espesor de material entre 1" y 6"

-Se construirá un vertedero de seguridad, para evacuar las aguas conducidas por las vías preferenciales construidas sobre los relaves.

Con todo lo anterior se ha proyectado que cualquier probabilidad de ocurrencia de aguas ácidas será controlada.

e) Depósito de Arenas

Se considera una cubierta superior en el acopio de 0,5 metros de espesor con material estéril. En el contorno del depósito se considera un enrocado de protección de 2 m de ancho y 0,5 m de espesor, para evitar la erosión del depósito producida por el agua que escurra desde las laderas contiguas al depósito.

Se considera además una piscina excavada ubicada al pie del acopio para coleccionar y evaporar las filtraciones captadas por el sistema de drenaje de los depósitos en los deshielos. La piscina contemplará una protección con geomembrana, geotextil y material granular.

Se considera también un muro de pie de enrocado, adosado al acopio, que tiene una altura de 20 metros y un ancho de 10 metros.

f) Instalaciones de Procesos

Al cierre se lavarán las instalaciones y equipos de proceso en los que se hayan empleado reactivos o productos químicos. El agua residual será manejada como agua de proceso, tratándola hasta que cumpla con un estándar que permita su adecuada disposición final.

g) Estanques de Almacenamiento

Los estanques de almacenamiento de insumos serán vaciados completamente y cualquier remanente será utilizado, devuelto a proveedores o dispuesto en lugares autorizados. Los estanques retirados serán clasificados para su reventa, reutilización o disposición final.

El suelo alrededor de estos estanques será muestreado para determinar si existe algún grado de contaminación. El suelo eventualmente contaminado será excavado y dispuesto en tambores metálicos u otros recipientes adecuados, y enviados a algún sitio de disposición autorizado, o bien serán tratados in situ.

Instalaciones para el Manejo de Residuos

Los lugares que se hayan utilizado para manejo y disposición de residuos contarán con cierre y control de accesos. Se instalarán señales y letreros de advertencia. Los lugares que se hayan utilizado para almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos, darán cumplimiento a los requerimientos para la etapa de cierre establecidos en los artículos 66 y 67 del Reglamento sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148 del MinSal).

h) Monitoreo

El Titular deberá presentar un plan de monitoreo sistemático de las aguas presentes en el depósito de arenas, depósito de lastre, embalse de lamas e instalaciones de proceso vinculadas a usos de reactivos o productos químicos. Este plan deberá ser presentado ante la DGA previo al cierre de la faena y deberá definir al menos los siguientes aspectos: duración del monitoreo, puntos de monitoreo, parámetros a monitorear, frecuencia de monitoreo, distribución de los puntos de monitoreo.

II.9 Compromisos Voluntarios

1. Las medidas voluntarias relacionadas con la

sustentabilidad del recurso hídrico serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, las cuales se describen a continuación

-140 l/s de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.

-40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica.

	Limpieza del río	18-
36 l/seg		

	Reparación canal La	
Turbina	2-6 l/seg	

	Entubación/Hormigonado canales-Río	60-150
l/seg		

Total		80-
192 l/seg		

En el anexo 33 de la Adenda 3 se explica con mayores detalles en que consiste cada medida del programa de mejoramiento de la gestión hídrica.

En caso que el efecto corregido en La Puerta supere los 310 l/seg, el proyecto aportaría hasta 18 l/seg de dos manera posibles: a) disminuyendo el consumo a 500 l/seg, o b) incrementando el aporte de agua desalada a 518 l/seg.

En relación a los compromisos voluntario, el Titular presentó una modificación sobre dos aspectos: lugar y cantidad de agua desalada a entregar y programa de mejoramiento de la gestión hídrica las cuales se describen a continuación:

Se entregarán 140 l/seg de agua desalada en el Canal Mal Paso y 50 l/seg de agua desalada en Caldera.

Programa de Mejoramiento de la Gestión Hídrica:

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

2. El Titular implementará medidas que aporten al mejoramiento en agua y servicios de emergencia y de atención primaria.

Para tal efecto, y de ser aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, el titular realizará un análisis de estos requerimientos, los cuales quedarían expresados en convenios suscritos entre el Titular, el municipio, organizaciones comunitarias y servicios de emergencia (Bomberos, Posta Rural y Comité de Agua Potable Rural, entre otros). En ellos se establecerán las acciones y los plazos. Se indica además que esto se llevará a cabo en conformidad a un levantamiento de las necesidades de la población y la información ya recogida en terreno en acuerdo con la comunidad organizada y las autoridades de los servicios competentes en cada materia.

Por último, cabe agregar que el financiamiento de los programas y acciones que se definan, será aportado por MLCC, en conjunto y en forma complementaria con otras fuentes de financiamiento disponibles, tales como fondos nacionales o regionales si los hubiere.

3. El Titular entregará apoyo financiero para el desarrollo de un proyecto destinado a mejorar la infraestructura y equipamiento de la Posta Rural de Los Loros. Se tendrá en consideración en forma particular, la implementación de equipamiento adecuado para hacer frente a emergencias con sustancias peligrosas o accidentes de tránsito.

4. En relación al cuerpo de Bomberos, el Titular reforzará la capacidad para atender emergencias químicas y similares a través de capacitación y equipamiento, y formará parte del plan de inversión del proyecto Caserones.

5. Como un aporte al conocimiento de la biología de la especies existentes en el área desarrollará un programa destinado a investigar la biología reproductiva de Llareta (*Azorella monantha*). Al respecto ya se han efectuado

algunos estudios preliminares a partir de los cuales se ha desarrollado un programa de investigación conjunta con el Cesaf (Centro de Semillas Forestales) de la Universidad de Chile.

6. El Titular propone habilitar una oficina de orientación laboral en Los Loros o tierra Amarilla, dicha labor será complementada a través del movimiento en torno a la OMIL de Tierra Amarilla y un estudio de proveedores de bienes y servicios locales que el Titular desarrollará antes de la construcción del proyecto.

El Titular propiciará que al menos un 20% del personal que contrate para el proyecto provenga de la Región de Atacama.. Para tales efectos el Titular propone capacitación de gente local en conjunto convece.

7. El Titular entregará apoyo a la educación formal del liceo Los Loros, y de otros establecimientos educacionales de la zona, definiendo, en conjunto con las autoridades de educación locales medidas factibles de realizar por parte del Titular, que se plasmen en un programa general de reforzamiento con acciones y plazos.

8. El titular realizará un programa denominado apoyo a los Pequeños Regantes del Valle”, a través del cual se verán beneficiados 425 pequeños agricultores con la entrega de agua para riego.

9. El titular señala estar dispuesto a apoyar a las organizaciones de usuarios con el financiamiento parcial de limpieza de canales y a aportar técnica y económicamente la formulación de proyectos de mejoramiento a ser presentados de acuerdo a la Ley 18.450 de Fomento al Riego, además de otras fuentes de financiamiento disponibles, tales como fondos nacionales o regionales si los hubiere.

10. El Titular realizará reforzamiento en el sistema de agua potable rural de Los Loros, para lo cual evaluará aportar en la ampliación de la cobertura de la red y aportar un generador de energía que asegure el debido respaldo del funcionamiento del pozo de abastecimiento. Respecto de La Semilla, El Torín y Pastos Largos se evaluará con la Seremi de Salud.

11. El Titular contempla un plan de monitoreo semestral en el cual se registrará el estado de desarrollo, vigor y eventuales variaciones en la superficie del pajonal. Si, como resultado de este monitoreo se observan desmedros en el estado de esta formación, no atribuibles a efectos estacionales y de los cuales el proyecto sería uno de los responsables, se procederá a aplicar medidas tendientes a mantener la situación original a través del aporte suplementario de caudal, manejo del sustrato (permeabilización) o, la excavación de piletas profundas que permitan el establecimiento de espejos de agua (por surgimiento de napas) a ser sembrados o colonizados por especies típicas de pajonal, situación que se ha observado en embalses artificiales.

5. Que conforme a lo dispuesto en el artículo 53 del Reglamento del SEIA

1. Se recibieron las siguientes observaciones, durante el proceso de participación ciudadana; formuladas por:

a) Transporte

1. Nombre: Eliana Jirón Vargas
Colipi 570 Of. 513 - Copiapó - Tel.: 214793
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que considere la instalación de un by-pass en las localidades de Los Loros y San Antonio.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Efectivamente, el titular propone en Adenda N°2 y ratificado en la

Adenda N°3, un conjunto de medidas para abordar el incremento en el flujo vehicular en las rutas por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, entre las cuales, atendiendo la sugerencia de la autoridad y la comunidad, se destaca la construcción de una variante en Los Loros que evite el paso de camiones por el centro de esta localidad. En esa línea, el titular trabaja junto a la Dirección Regional de Vialidad, en los estudios que permitan diseñar la mejor alternativa técnica y económica de dicha opción vial. Asimismo, y con el fin de abordar la inquietud de la Autoridad, se realizó un análisis para determinar la zona donde se justificaría adicionar medidas de seguridad para peatones y ensanchamiento de bermas, entre otras.

Las principales medidas actualmente consideradas son:

- Demarcar el eje central, reforzado con tachas reflectantes.
- En la intersección con Lo Vallejos, eliminar la señal Pare existente en la ruta C-35, manteniendo la señal Pare en Lo Vallejos.
- Centralizar el cruce peatonal en la zona de mayor densidad poblacional, específicamente a través de la incorporación de un cruce de cebras que incorpore todas las condiciones de seguridad (demarcación, señalización, vallas y balizas) y, además, que se encuentre resguardado por resaltos.
- Estandarizar la velocidad máxima permitida al interior de la localidad, incorporando señales reglamentarias de velocidad máxima 60 km/h, con la excepción de un tramo existente en el acceso sur de Los Loros, donde se encuentra la curva cerrada en que la velocidad máxima debe limitarse a 30 km/h, aguas arriba y aguas abajo de la curva.
- En la curva cerrada indicada en el punto anterior, la incorporación de barreras de contención.
- La limpieza de matorrales en el ingreso a Los Loros, para una mejor visualización de la señalización vertical.
- Implementar medidas asociadas al transporte público en las localidades de Los Loros, Hornitos, San Antonio y La Junta. Al respecto, se sugiere la demarcación de sitio de parada, complementario a los refugios existentes en San Antonio y La Junta. Por su parte, se considera incorporar refugios y demarcación de parada en las localidades de Los Loros y Hornitos.
- Respecto de las escuelas rurales identificadas, se considera la eliminación de los cruces de cebras de las localidades de Hornitos, San Antonio y Amolanas, implementando bandas alertadoras en estas dos últimas localidades. Se propone la incorporación de señales verticales PO-9 Zona de Escuela, en ambos costados de la ruta, e incorporación de vallas peatonales en los frentes de los colegios.
- Señal Empalme Lateral en: el empalme de la ruta C-35 y C-359 en el paso por la localidad de San Antonio; empalme de rutas C-35 / C-505 y C-35 / C-447 en el sector 1,5 km al norte de Tranque Lautaro; empalme ruta C-35 / C-459 en el sector de La Junta.

- El bacheo de distintos sectores de la ruta C-35, especialmente entre los kilómetros 30,9 y 75,7.
- Incorporación de señales informativas de ubicación de los principales servicios, considerando Carabineros, Bomberos, Escuela y Posta en ambos accesos a la localidad de Los Loros.
- Señales de zona de derrumbes en el sector del Tranque Lautaro.
- Para el tramo de la ruta C-35, entre Hornitos y Rodeo se considera estandarizar un ensanchamiento de berma a 2,5 metros aproximadamente, dependiendo de la disponibilidad de espacio al costado de la ruta, señalizarla y demarcarla como vía multipropósito para todo tipo de tránsito no motorizado.
- Para el resto de los tramos entre Nantoco y el acceso al proyecto, se propone efectuar un despeje completo de la plataforma actual de tránsito que incluya; limpieza de las bermas, emparejamiento del sobreancho existente, desmalezado y poda de arbustos que invaden la vía. Lo anterior, a objeto de que el tránsito de vehículos no motorizados cuente con bermas más amplias y despejadas que permitan una circulación fuera de la calzada.

2. Nombre: Hernan Latorre Cortez
Imperial 635, Copiapó, 09-94400961
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se consulta al Titular si los caminos construidos dentro de su propiedad han sido autorizados por la Dirección Regional de Vialidad

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente y al respecto el titular señala que el trazado del camino interior actualmente existente no corresponde al camino interior que en definitiva se construirá para acceder desde el camino público hasta el yacimiento y sus instalaciones de superficie, el que conforme su nuevo trazado se emplazará en el predio superficial denominado “Ramadilla” o “Ramadilla Sur” de propiedad del titular, además del sector amparado por una servidumbre judicial minera constituida a favor de concesiones mineras actualmente vigentes, de propiedad de MLCC sobre 8.700 hás de superficie que abarca los predios superficiales denominados “Ramadilla del Norte” y “Potrero Grande”. Dicha servidumbre se encuentra debidamente inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Copiapó.

El titular agrega que por tratarse de un camino interior no se encuentra bajo la tuición de la Dirección de Vialidad. Por lo anterior no se requiere de aprobación por parte de ésta Dirección. Solo se necesita aprobación para los puntos de conexión con caminos públicos. Consecuentemente con lo anterior, el Proyecto de Acceso desde el camino público Ruta C-535, hacia el Campamento

Caserones, ha sido aprobado mediante ORD N° 1313, de la Dirección Regional de Vialidad, con fecha 23 de junio de 2009.

3. Nombre: Comité de Agua Potable Rural

Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla - 85374868

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que colabore en la organización de brigadas escolares de tránsito, que apoye el desarrollo de campañas e iniciativas de educación en el ámbito de la seguridad vial, y que considere colaborar en mejoras de la infraestructura de protección y señalización de seguridad vial, preferentemente en el ámbito rural: Se estima que para que estas medidas puedan concretarse debidamente, requieren de un objetivo claro, metodología, plazos, presupuesto, indicadores de cumplimiento, etc.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Es así como en titular entre las medidas voluntarias propuestas para atenuar las eventuales alteraciones en la seguridad vial, propone capacitar a brigadas escolares y monitores en las distintas escuelas y comunidades.

Además, el titular propone una serie de acciones de mejoramiento de la seguridad vial, incluyendo señalética, infraestructura (construcción de 5 nuevos paraderos y la reparación de 10 ya existentes), entre otras.

Como antecedente adicional, el titular informa que en octubre de 2007 ya contribuyó con equipamiento para las brigadas escolares de Los Loros, actividad que, de aprobarse el proyecto, continuará.

4. Nombre: Comité de Agua Potable Rural

Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla - 85374868

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que desarrolle una red efectiva de comunicaciones con la autoridad y comunidad para avisar situaciones de tránsito especiales.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto y al respecto, el titular señala que tiene contemplada la red de comunicaciones indicada en la observación. En efecto, para el transporte de carga sobredimensionada, el titular

solicitará la autorización correspondiente y se coordinará con la Dirección de Vialidad y Carabineros.

El titular señala además que todo el transporte de cargas especiales, materiales y equipos, personas, concentrado, etc., será realizado por empresas transportistas especializadas, autorizadas y certificadas en cuanto a sus competencias, las cuales, por ley y por exigencia de Caserones, contarán con rigurosos protocolos de seguridad y control de emergencias.

5. Nombre: Comité de Agua Potable Rural

Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla - 85374868

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que considere la realización de 6 reuniones del Comité de Seguridad Vial Zona Alta, a objeto de detectar los puntos críticos de la ruta. Este tipo de actividad beneficia directamente a la seguridad de ejecución de las actividades mineras.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente y al respecto, el titular plantea que luego de más de dos años de contactos y relaciones permanentes entre la empresa y la comunidad, se establecieron tres ejes de desarrollo: gestión del agua, empleo y seguridad vial.

Respecto de este último, el titular informa que de manera anticipada a la presentación de su estudio de impacto ambiental y considerando el interés manifestado por las diferentes organizaciones del sector alto del valle, impulsó la conformación de un Comité de Seguridad Vial, liderado por las propias organizaciones territoriales y funcionales, e integrado además por bomberos y carabineros de Los Loros, centros de atención primaria y diversas agrupaciones.

El trabajo desarrollado por este Comité entre 2007 y comienzos de 2008, que incluyó cerca de 10 reuniones y un recorrido por la ruta entre Los Loros y el acceso al proyecto Caserones, permitió identificar los puntos más críticos del trayecto, e incorporar varias de las medidas en el Estudio de Impacto Ambiental hoy en calificación. A futuro, y de aprobarse el proyecto, el titular señala que participará activamente en la reactivación del Comité de Seguridad Vial, como un integrante más, y monitoreará, junto a la autoridad competente y los propios vecinos, la seguridad de la ruta, a fin de detectar alteraciones significativas asociadas al proyecto Caserones, y así evaluar las medidas que sean necesarias para resguardar la seguridad. Sin perjuicio de lo anterior, el titular indica que de manera voluntaria, ya propuso diversas acciones para estos fines en el Estudio de Impacto Ambiental de su proyecto Caserones y que están señaladas en la respuesta 1.

6. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Con el propósito de mejorar la seguridad vial, se solicita al Titular que complemente el aporte con equipo a las brigadas escolares con sistemas de control vehicular a las empresas contratistas y transportes propios.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente y al respecto, el titular indica que los sistemas de control indicados ya están incorporados en el proyecto, tanto en el EIA como en sus adendas. Es así como indica que el “traslado de sustancias peligrosas y de personal será controlado en la faena, mediante la transmisión satelital de última generación donde se observarán continuamente los parámetros de conducción de cada vehículo, esto es: posiciones en forma periódica, inicio y fin de detención, los excesos de velocidad de acuerdo a las restricciones de velocidad propias de la ruta, los incidentes que acusen un manejo agresivo (frenadas y aceleraciones bruscas, curvas que causen inclinaciones excesivas).

El sistema elegido será de similares características a los utilizados, por ejemplo, en:

Enaex (www.enaex.cl) para el transporte de explosivos, detonantes y matriz generadora; para sus clientes: Minera Los Pelambres, Minera Escondida Limitada, Codelco Andina, Radomiro Tomic, Codelco Gaby, Codelco Chuquicamata, El Tesoro, Cerro Colorado, La Coipa, Spence, y otros.

Holding Linsa-Tramaca (www.linsa.cl, www.tramaca.cl), para sus camiones de transporte de carga general y peligrosa bajo la marca Linsa y el transporte de pasajeros para su marca Tramaca, para sus principales clientes: Minera Escondida Limitada, Spence, Minera Michilla, Mantos Blancos, Collahuasi, El Abra, El Tesoro, Cerro Colorado, entre otros.

Transportes Maquehua (www.maquehua.cl), transporte de cargas peligrosas, gases explosivos y combustibles (GLP butano a granel, GLP butano industrial, Amonio de propileno, butadieno y propano, Ácido sulfúrico, Soda Líquida) viajando entre la cuenca de Neuquén en Argentina y el puerto de Quintero. Cabe destacar que los camiones son monitoreados durante todo el viaje tanto en Chile como en Argentina.”

Cabe señalar que esta forma de control va más allá de la reglamentación de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos que establece el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

7. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que describa los equipos que proveerá a las brigadas escolares y su equivalencia en dinero

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente y al respecto, el titular señala que los aportes y financiamiento específico serán definidos en base a los requerimientos de las propias brigadas y organismos como Carabineros o Bomberos. De todos modos, el titular contempla equipamiento similar al aporte realizado en 2007, el cual consistió en paletas de señalización vial y sets completos de equipamiento de brigadas (trenzado de tránsito blanco, distintivo T de tránsito, gorros).

8. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Con el Propósito de conocer las medidas que serán adoptadas para minimizar las emisiones por combustión desde los camiones, se consulta al Titular cada cuanto tiempo serán renovados y qué medidas se tomarán con las Empresas contratistas por parte del Titular para la renovación de estos vehículos.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente y es así como el titular señala que sin perjuicio de que se verificará que todos los vehículos, tanto propios como de contratistas, estén con sus revisiones técnicas al día, los requisitos para la renovación de los vehículos serán los siguientes:

- Camiones de carga, desde el exterior a la faena, antigüedad máxima: 8 años.
- Vehículos livianos y camionetas 4x4: 3 años de antigüedad o 150 mil Kilómetros, lo que se cumpla primero.
- Mini-Buses/Furgon, capacidad hasta 10 pasajeros (tres pasajeros por corrida): 5 años de antigüedad o 300 mil kilómetros, lo que se cumpla primero.
- Bus, mayor a 10 pasajeros: 5 años de antigüedad o 500 mil kilómetros, lo que se cumpla primero.

b) Medio ambiente Humano

9. Nombre: Patricia Cruz Núñez
Pueblo la Guardia, Sector Cuestecilla - 52-238883
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: El Titular no plantea una política de no intervención y de respeto de las rutas de trashumancia de la comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes, de igual forma no manifiesta su obligación de respetar y no alterar las formas, usos y costumbres de la Comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes todo esto en el marco de la Ley Indígena 19.253 y del Convenio 169 respectivamente. El Titular no manifiesta de que forma materializará la responsabilidad social empresarial con la Comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes. De acuerdo a lo requerido por la Asamblea, el Titular deberá declarar una política de no contaminación e impacto en territorio de la Comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes. / Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. En ese sentido, Respecto al carácter trashumante del pueblo Colla, el titular señala que, si bien históricamente este pueblo ha desarrollado dicha práctica, en la actualidad ésta se limita a actividades de pastoreo durante algunos periodos del año, en diferentes sitios de la zona utilizados habitualmente por los distintos núcleos familiares, de manera consistente con las prácticas ganaderas locales y nacionales. Debido a cambios en las condiciones ambientales, dichos sitios podrían desarrollarse en otros lugares cercanos, los que se encuentran plenamente identificados por las comunidades, y que también se ubican fuera del área del Proyecto (ver Anexo 8 de la Adenda 2). El titular informa que en las campañas de terreno realizadas a partir del Proyecto fue posible advertir que en los diversos periodos en los cuales movilizan a sus animales, uno o dos miembros de cada familia se dedican al cuidado de éstos en las majadas, turnándose cada 15 ó 20 días con otro miembro de su núcleo familiar. Este proceso se realiza en las diferentes majadas que cada familia tiene dispuesta para tales efectos. Por lo tanto, puede señalarse que la trashumancia ya no es emprendida como un proceso que incluya a toda una comunidad o familia, sino más bien a algunos de sus miembros que se dedican al pastoreo diferenciado temporal y espacialmente en función de las características y disponibilidad de agua y forraje. De tal modo, se puede afirmar que las características de las prácticas ganaderas actuales del pueblo Colla difieren de las características históricas de la trashumancia”.

En la misma Adenda se establece, respecto de la comunidad Colla

Pacha Churicay, ubicada en Los Loros (Area de Influencia Indirecta): “Comunidad Colla (reconocida en 2002 por CONADI). La integran 14 personas según los registros de CONADI, las cuales se concentran principalmente en el área urbana de Los Loros, y en menor medida en Copiapó y Tierra Amarilla. Las actividades de esta comunidad se realizan mayoritariamente en el Centro de Desarrollo Comunitario de Los Loros. Destacan talleres de manualidades, envasado de hierbas medicinales y reuniones comunitarias. En el lugar realizan además atenciones de salud de acuerdo a las costumbres propias de la etnia colla. Dentro de sus proyectos realizados, destaca la edición de un libro de medicina indígena. Entre las principales celebraciones que realizan como comunidad, al igual que otras comunidades de la región, destaca la celebración del año nuevo indígena (junio) y el agradecimiento a la Pachamama. Los miembros de la comunidad Colla Pacha Churicay, no poseen tierras asignadas por el Estado y sus miembros trabajan principalmente como temporeros en los distintos predios agrícolas del Valle de Copiapó. Por lo tanto, las faenas realizadas en el área del proyecto no afectan las actividades de esta comunidad. El titular señala además que entiende la Responsabilidad Social Empresarial como un modelo de negocios basado en el respeto de los valores empresariales y el medio ambiente y la sociedad, los que se plasman en compromisos concretos que van más allá de los que exige la ley. En esa línea, el titular señala que forma parte de una mesa técnica integrada además por CONADI y la propia comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes. En ella, periódicamente presenta las variables ambientales asociadas al proyecto Caserones (esta mesa técnica forma parte del EIA y sus Adendas, por lo tanto, de ser aprobado el proyecto, será una obligación legal). Respecto de una política de no contaminación e impacto, el titular afirma que incluye en sus diseños y procesos la lógica del mínimo efecto posible sobre el medio ambiente (ver respuesta a pregunta 14 de este documento). Estos lineamientos aplican no solo para la comunidad Colla del Río Jorquera y Sus Afluentes, sino que a toda la comunidad en general. Para mayor detalle, en el estudio y sus adendas MLCC especifica medidas concretas para cada una de las eventuales alteraciones asociadas al proyecto.

10. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: El Titular debe responder de que modo se garantiza que el uso y aprovechamiento de las aguas de la cuenca del Copiapó no generará un deterioro en la calidad y cantidad de agua, que implique riesgo para el abastecimiento de la población, o riesgo de

contaminación del agua (por presencia de sustancias o elementos en el agua a mayores concentraciones que las permitidas por la Norma sobre calidad del agua potable), que afecta directamente a la población del valle de Copiapó.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto. Al respecto, el titular ha planteado utilizar derechos consuntivos, permanentes y continuos, previamente constituidos en la cuenca de Copiapó. En ese sentido, indica que su uso ha sido, es y será independiente de la ejecución del presente proyecto, pudiendo estos ser utilizados en cualquier actividad de acuerdo a lo que el Código de Aguas vigente permite. De acuerdo a esto, el proyecto Caserones no genera un impacto ya que utilizará los derechos de agua constituidos que de cualquier modo, podrán ser utilizados por el propietario de éstos, sea este el titular o un tercero. No obstante, atendiendo las solicitudes de la institucionalidad ambiental y el escenario hídrico generado por la sobreexplotación del acuífero de la cuenca, el titular ha bajado su consumo de agua, llegando a 518 l/s, destinados principalmente a su proceso de concentración de minerales, con un make-up equivalente a 0,30 m³/t, el más bajo del país.

Aunque según el titular, la única alternativa técnica, económica y jurídicamente viable que dispone hoy el proyecto para abastecerse, es extraer esta agua desde pozos ubicados en la zona alta (aguas arriba de La Puerta) de la cuenca del río Copiapó, las inquietudes planteadas por la comunidad y autoridades regionales en actividades de participación ciudadana como asimismo en los ICSARAs emanados del proceso de evaluación del EIA del proyecto, el titular ha presentado, tanto en el EIA como en las Adendas 1, 2 y 3, diferentes medidas voluntarias de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle, algunas de las cuales no han sido consideradas efectivas como aportes reales a mejorar la situación hídrica del valle:

- 140 l/s de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.
- 50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de la Adenda N° 3.
- 80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas

a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

En relación con el riesgo de contaminación del agua, tal como se ha señalado en el EIA del Proyecto y sus Adendas, el titular implementará medidas de control de emisiones que minimizarán la posibilidad de alterar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, además de un monitoreo permanente de la calidad y cantidad de aguas para asegurar que las medidas de control sean eficaces.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señaló en la respuesta N° 51 de la sección 7 de la Adenda N°1, en la localidad de Junta El Potro, que se encuentra aguas abajo de las obras del Proyecto, y en el contexto de minimizar los riesgos sobre el suministro de agua, el

titular instalará un sistema de agua potable que asegure el abastecimiento en cantidad y calidad del sector. En el caso de las localidades de La Semilla, El Torín, y Pastos Largos, MLCC en conjunto con la autoridad y las propias comunidades implicadas, reunirá información y evaluará futuras acciones para contribuir al abastecimiento de agua en esos sectores.

11. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Por otra parte, el Titular debe explicar cómo se hará cargo del impacto sobre las comunidades humanas directamente afectadas, dado que el Titular reconoce que el área de influencia directa tiene como característica fundamental el asentamiento de tres grupos humanos compuestos por 18 personas los cuales se agrupan en torno a los ríos Vizcachas de Pulido y río El Potro. Se requiere sobre este punto que el Titular aclare, de modo concreto y directo, de que modo ello se verá debidamente resguardado, a lo menos para conservar las condiciones existentes sin proyecto.

Respuesta: Ver respuesta a pregunta 13 del presente documento.

12. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Del mismo modo, se requiere saber con precisión si ante una alteración o variación de este tipo que afecte o pueda afectar la salud de la población o su abastecimiento, se contemplan medidas precisas de contingencia, de compensación, mitigación y/o reparación. En caso de no contemplarlas, se solicita al Titular que las establezca como condición de calificación favorable del proyecto.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto. Al respecto, se señala que en la sección IX de la presente RCA se presentó un Plan de Contingencia y Control de Accidentes para hacerse cargo de eventuales situaciones accidentes que pudieran afectar el medio ambiente y la salud de la población, incluyendo la calidad de las aguas.

“El plan de contingencias y control de accidentes tiene como objetivo establecer un conjunto de procedimientos que permitan enfrentar en forma segura las emergencias que puedan generarse por las actividades propias del proyecto o el medio ambiente. En este plan estarán involucrados todos los trabajadores, siendo necesario además apoyo logístico adecuado y oportuno, tal como, sala de

procedimiento de enfermería, ambulancia, equipos de primeros auxilios en terreno, personal capacitado en primeros auxilios, actividades con la Asociación Chilena de Seguridad, entrenamiento y equipos para operar con materiales riesgosos”.

Dicho plan contempla situaciones de incendio, accidentes a las personas, emanación y derrames de productos químicos, control de emergencias operacionales, transporte en camiones, almacenamiento de combustible, tuberías de relave, eventos naturales, entre otras materias.

En el caso de las aguas, los diseños del proyecto contemplan medidas como bombas, pozos de monitoreo, canaletas que impiden el contacto de aguas naturales con las de proceso, sistemas de captación de filtraciones y recirculación, entre otras.

13. Nombre:

1. Sisto del Rosario Aróstica Cortés

Antigua Casa Patronal Iglesia Colorada, Tierra Amarilla,
021960398, 097447149 (Pedro Cruz, recados)

2. Lidia María Cruz Olivares, Majada Quemada, Sector del Potro,
Tierra Amarilla, 52-210052 (hijos)

3. Leopoldo Miguel Cruz Olivares, Sector "La Semilla", s/n, Tierra
Amarilla

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se estima que el proyecto Caserones afecta directamente a las costumbres y modos de vida de las personas que habitan en Junta del Potro, las cuales se han desarrollado por generaciones como habitantes originales de estos sectores. Por lo anterior, se solicita al Titular que señale las medidas que implementará para mitigar, reparar y/o compensar dichos efectos.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Es así como efectivamente el titular precisa que en el Estudio de Impacto Ambiental y sus respectivas adendas se han dejado establecidas las eventuales alteraciones al medio humano en aquellos aspectos mencionados por la autoridad. Dicho levantamiento fue realizado no solo para la línea de base del EIA, si no que además fue complementado directamente con las inquietudes y percepciones que la propia comunidad formuló durante los más de dos años de trabajo de terreno realizados por la compañía.

En esta línea, el Titular ha establecido como compromiso voluntario la implementación de una variante en Los Loros, la cual se encuentra indicada en el Considerando IV-IV.9 de la presente RCA.

De este modo, es posible asegurar que en virtud de las medidas

propuestas y tomadas por el proyecto, no se alterarán de forma significativa los sistemas de vida de los habitantes cercanos a las faenas, el Proyecto no afecta población protegida ni sitios de valor antropológico. Sin perjuicio de lo anterior, se mantendrán las instancias de diálogo e información con las comunidades cercanas al área del Proyecto”.

A mayor ahondamiento, revisar las medidas concretas en el EIA y sus ADENDAs para cada una de las eventuales alteraciones asociadas al proyecto (medio ambiente, seguridad vial, prevención social, entre otras).

14. Nombre:

1. Sisto del Rosario Aróstica Cortés

Antigua Casa Patronal Iglesia Colorada, Tierra Amarilla,
021960398, 097447149 (Pedro Cruz, recados)

2. Lidia María Cruz Olivares, Majada Quemada, Sector del Potro,
Tierra Amarilla, 52-210052 (hijos)

3. Leopoldo Miguel Cruz Olivares, Sector "La Semilla", s/n, Tierra
Amarilla

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Las principales actividades que se desarrollan por los grupos humanos son la ganadería y la agricultura a pequeña escala, y por las características del proyecto y la gran cantidad de tráfico vehicular, incluido el transporte de sustancias peligrosas, constituye un riesgo para las familias y animales, ya que de ocurrir un derrame o una emergencia pasarán horas antes de que llegue la ayuda necesaria, además de que Bomberos de Tierra Amarilla no cuenta con los equipos necesarios. Al respecto, se consulta al Titular si se hará cargo del daño que causen ante un derrame o emergencia.

Por otra parte, se teme que aumentará el tránsito de gente extraña por estas tierras, lo que puede traer problemas por pérdida de ganado, incendios u otras malas actitudes que estas personas puedan tener. Al respecto, se consulta al Titular por las medidas que adoptará para que sus trabajadores respeten a los crianceros.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. En ese sentido, respecto del aumento del tráfico y eventuales emergencias en la ruta, el titular ha señalado que se hará cargo de la situación, en la medida que tenga relación con el proyecto. Para ello ha definido planes de emergencia y monitoreo que incluyen, entre otras medidas preventivas, información oportuna con los servicios de emergencia; implementación de brigadas propias, especialistas en el control de situaciones con sustancias peligrosas; control y seguimiento del

transporte de dichas sustancias; certificación de competencias de las empresas transportistas y su personal.

Respecto de estas últimas, el titular ha señalado que se asegurará que cuenten con las autorizaciones necesarias y mantendrá un procedimiento de registro de los residuos peligrosos generados y transportados, en conformidad con el Sistema Electrónico de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), mediante el cual los residuos peligrosos generados serán declarados antes de ser enviados a las instalaciones del destinatario autorizado. Cuando el titular obtenga su ID como Usuario Generador declarará sus residuos ingresando a su vez la ID de Usuario Transportista e ID Usuario Destinatario contando con registro electrónico de acceso público, lo que permitirá el seguimiento de los residuos generados por el Proyecto hasta su disposición final.

Adicional a lo anterior, el titular contempla planes de prevención en conjunto con la comunidad ubicada en el trayecto, como capacitación de monitores de seguridad vial en las escuelas del valle, mejoramiento de la Posta Rural de Los Loros, aporte a brigadas de tránsito escolares, y capacitación y equipamiento especializado de bomberos de Los Loros.

En relación al respeto por los crianceros, el titular, a fin de evitar alteraciones en la comunidad local, ha señalado que contempla campamentos autosuficientes y sistemas de transporte directo entre faena y la ciudad de Copiapó. Además, en el EIA se proponen programas de prevención social para la comunidad (embarazo adolescente, prevención de alcoholismo y drogas, entre otros).

Respecto de la llegada de personas en busca de empleo, en el sector descrito en la observación, si bien es el más cercano al acceso del proyecto, no resulta una opción real para aquellos que están por poco tiempo en la zona. Básicamente porque, salvo servicios básicos de alimentación o alojamiento esporádico, el sector no cuenta con una oferta de bienes y servicios suficiente.

Considerando las vías de acceso al Proyecto Caserones, estas no impactan ni alteran los pasos de animales ni las rutas actuales de los crianceros. Sin perjuicio de lo anterior, el titular señala que mantendrá un contacto permanente y directo con los habitantes del sector, a fin de identificar tempranamente cualquier posible uso de rutas y caminos que los propios crianceros planifiquen para sus actividades productivas. Así, conjunta y coordinadamente, y en caso de ser necesario, se tomarán las medidas adecuadas para resguardar y proteger los cruces y tránsito de animales.

Finalmente, el titular indica que el Proyecto Caserones es desarrollado, desde su nacimiento, bajo el concepto de Responsabilidad Social Empresarial, en donde los valores empresariales y el respeto por el medio ambiente y la sociedad es una obligación para ser parte de Caserones. Dicha visión es la que

deberá guiar no solo al personal de MLCC, sino además al de los contratistas que participen en cada una de las etapas del proyecto.

15. Nombre:

1. Sisto del Rosario Aróstica Cortés
Antigua Casa Patronal Iglesia Colorada, Tierra Amarilla,
021960398, 097447149 (Pedro Cruz, recados)
2. Lidia María Cruz Olivares, Majada Quemada, Sector del Potro,
Tierra Amarilla, 52-210052 (hijos)
3. Leopoldo Miguel Cruz Olivares, Sector "La Semilla", s/n, Tierra
Amarilla

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: En relación a las fiestas religiosas y culturales tradicionales, como la fiesta de "San Isidro", que cada año congrega a una gran cantidad de gente de la región y que ya es una tradición de nuestra comunidad, fiesta que consiste en una peregrinación a caballo por distintos sectores del camino, se solicita que el titular redacte un compromiso escrito, donde se comprometa a permitir el desarrollo de estas fiestas que para la comunidad son muy importantes.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. No obstante el titular señalar que basado en las acciones y obras, la línea base levantada y la evaluación de impacto realizada, el proyecto Caserones no generaría una alteración significativa en las costumbres y modos de vida locales, de manera voluntaria, el titular ratifica su compromiso de contribuir al normal desarrollo de las actividades tradicionales descritas, para lo cual ya ha establecido comunicación directa con las comunidades.

En esta línea, el Titular ha establecido como compromiso voluntario, indicado en el Considerando IV-IV.9 que se realizarán las coordinaciones necesarias entre el titular y los actores involucrados (Comunidades, Municipalidad, Vialidad, Iglesias, Juntas de Vecinos, etc.) durante las festividades, para que éstas se puedan realizar de manera normal.

16. Nombre: Comunidad Indígena Kolla Pacha Churicay
Jaime Prohens 113, Los Loros, Tierra Amarilla, 84401668 -
96422525

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: En relación al medio ambiente humano, es necesario hacer presente que en el área de influencia del proyecto hay

presencia de Comunidades Colla, las cuales se distribuyen entre Junta el Potro, El Torin, Los Loros, y que no se restringe solamente a la presencia de tres "grupos humanos". Respecto de esta(s) Comunidad(es) Indígena(s) se solicita al Titular que considere medidas para mitigar los impactos detectados producto del tránsito, remoción de suelo, pérdida de vegetación, pérdida de agua.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, en Adenda N°1 se señala: “Respecto de la ubicación de las familias cercanas al proyecto y de las majadas que utilizan en los periodos de veranada e invernada, donde se estableció que dichos sectores no serán intervenidos por parte del proyecto Caserones (ver ubicación de majadas usadas por los pobladores de los lugares aledaños al Proyecto Caserones en Anexo 8 de dicha Adenda). En base a ello, se puede concluir que no hay una alteración significativa de los modos de vida y costumbres de estos grupos humanos, ni se afecta a población, recursos y áreas protegidas, o el valor ambiental del territorio aledaño en el que se pretende emplazar el proyecto Caserones.

Respecto al carácter trashumante del pueblo Colla, se señala que, si bien históricamente este pueblo ha desarrollado esta práctica, en la actualidad ésta se limita a actividades de pastoreo, durante algunos periodos del año, en diferentes sitios de la zona utilizados habitualmente por los distintos núcleos familiares, de manera consistente con las prácticas ganaderas locales y nacionales. Debido a cambios en las condiciones ambientales, dichos sitios podrían desarrollarse en otros lugares cercanos, los que se encuentran plenamente identificados por las comunidades, y que también se ubican fuera del área del Proyecto (ver Anexo 8 de la Adenda 2). En las campañas de terreno realizadas a partir de este Proyecto fue posible advertir que en los diversos periodos en los cuales movilizan a sus animales, uno o dos miembros de cada familia se dedican al cuidado de éstos en las majadas, turnándose cada 15 ó 20 días con otro miembro de su núcleo familiar. Este proceso se realiza en las diferentes majadas que cada familia tiene dispuesta para tales efectos. Por lo tanto, se puede señalar que la trashumancia ya no es emprendida como un proceso que incluya a toda una comunidad o familia, sino más bien a algunos de sus miembros que se dedican al pastoreo diferenciado temporal y espacialmente en función de las características y disponibilidad de agua y forraje. De tal modo, se puede afirmar que las características de las prácticas ganaderas actuales del pueblo Colla difieren de las características históricas de la trashumancia”.

En la misma Adenda se establece, respecto de la comunidad Colla

Pacha Churicay, ubicada en Los Loros (Area de Influencia Indirecta): “Comunidad Colla (reconocida en 2002 por CONADI). La integran 14 personas según los registros de CONADI, las cuales se concentran principalmente en el área urbana de Los Loros, y en menor medida en Copiapó y Tierra Amarilla. Las actividades de esta comunidad se realizan mayoritariamente en el Centro de Desarrollo Comunitario de Los Loros. Destacan talleres de manualidades, envasado de hierbas medicinales y reuniones comunitarias. En el lugar realizan además atenciones de salud de acuerdo a las costumbres propias de la etnia colla. Dentro de sus proyectos realizados, destaca la edición de un libro de medicina indígena. Entre las principales celebraciones que realizan como comunidad, al igual que otras comunidades de la región, destaca la celebración del año nuevo indígena y el agradecimiento a la Pachamama. Los miembros de la comunidad Colla Pacha Churicay, no poseen tierras asignadas por el Estado y sus miembros trabajan principalmente como temporeros en los distintos predios agrícolas del Valle de Copiapó. Por lo tanto, las faenas realizadas en el área del proyecto no afectan las actividades de esta comunidad.

Criterios de diseño: En cuanto a los diseños de ingeniería del proyecto, estos cuentan con criterios que orientan el proyecto bajo la lógica del mínimo efecto posible sobre el medio ambiente.

a) Maximización de la recuperación y recirculación de agua en el proceso de concentración mediante la separación del relave en sus fracciones gruesa (arenas) de las que se recupera una alta proporción del agua contenida debido a su capacidad drenante y fina (lamas) que son depositadas espesadas.

b) Cubrimiento de área de regadío del depósito de lixiviación y piscinas con membranas para evitar evaporación y generación de neblina ácida.

c) Diseño de las obras del Proyecto teniendo en consideración la flora, vegetación y patrimonio cultural existente en el sector.

d) Construcción de sistemas de drenes de captación de eventuales filtraciones y pozos de monitoreo/recirculación como doble control.

e) Acciones derivadas de las recomendaciones del estudio de impacto vial, entre otras, obras para la seguridad vial de escolares.

f) En el ámbito social, el Proyecto considera la instalación de campamentos autosuficientes en sectores alejados de centros poblados a objeto de evitar o minimizar los impactos sobre el medio construido, la demografía y servicios básicos.

Por otra parte, en el plan de medidas de mitigación, compensación y reparación, presentado se indica lo siguiente:

Medidas de Mitigación: A continuación se presentan las medidas de mitigación para impedir o evitar, minimizar o disminuir el efecto

identificado para aquellos impactos calificados como medianamente significativos, significativos y altamente significativos.

Tabla 1: Medidas de Mitigación.

Medio Etapa Impacto Ambiental Potencial Medida de Mitigación
BIÓTICO TERRESTRE Flora y Vegetación Construcción Remoción
de especies de flora en categoría de conservación Se realizará un
Plan de Rescate y Relocalización de individuos de especies de flora
con problemas de conservación.

Lo anterior, así como medidas voluntarias adicionales, se detallan en el Plan de Manejo de Flora y Vegetación.

Medidas de Compensación: El Plan de Medidas de Compensación tiene como finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado en este EIA. Las medidas de compensación del Proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2: Medidas de Compensación.

Medio Etapa Impacto Ambiental Potencial Medida de Compensación
BIÓTICO TERRESTRE Flora y Vegetación Construcción Remoción
de especies de flora en categoría de conservación Para la especies de
flora con problemas de conservación que se vean afectados por las
obras del proyecto y que no sea factible relocalizar se contempla un
plan de producción de plantas y posterior plantación de las mismas
en el en el sector de Carrizalillo Grande.

Reforestación con Algarrobo y Chañar de una superficie equivalente al 160% de la cortada.

Las medidas anteriores, así como medidas voluntarias adicionales, se detallan en el Plan de Manejo de Flora y Vegetación.

Además, se incluyen medidas de carácter voluntario, y que van en apoyo de la Comunidad. « El Plan de Medidas Voluntarias tiene como objetivo contribuir a mejorar las condiciones de vida de las comunidades cercanas del Proyecto Caserones. Este Plan está basado en los ejes de colaboración que se proponen a continuación, y que consideran Programas de Prevención Social, Programas de Empleabilidad y Campañas de Seguridad Vial.

En relación a eventuales alteraciones de orden vial, también de manera voluntaria, pues de acuerdo al Estudio de Impacto Vial presentado y actualizado en las Adendas, el proyecto no generará alteraciones significativas, el titular propone una serie de medidas de infraestructura, señalética y otras, las cuales se detallan en la respuesta a la pregunta 1 de la Adenda N°2.

c) Flora

17. Nombre: Hernán Latorre Cortez
Imperial 635, Copiapó, 09-94400961
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: La construcción del camino que conduce al yacimiento pasa por un gran Llaretal, destruyéndolo. Al respecto, se solicita al Titular que indique si considera medidas para no afectar las llaretas presentes en el trazado del camino.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente y es así como la presencia de Llaretas en el camino de acceso al yacimiento es un elemento que ha sido reconocido en los estudios de línea de base del proyecto, al igual que el impacto sobre estas formaciones.

Al respecto, se señala que el camino en cuestión existe desde hace mucho tiempo y que las obras del proyecto en esta área se limitan al mejoramiento y ensanche de dicho camino. Esto quiere decir que, afortunadamente para la mantención del Llaretal, el impacto sólo se producirá en la faja lateral del camino existente, lo que reduce considerablemente el número de individuos a afectar.

Asimismo, previo a las obras de mejoramiento del camino se contempla un microruteo que permita identificar individuos cuya intervención pueda evitarse con pequeñas correcciones en el trazado del camino. El titular ya ha estado aplicando actividades de microruteo en trabajos previos relativos a sondajes y exploraciones. Finalmente, el titular informa que se encuentra desarrollando, desde hace más de un año, diversas investigaciones relativas a Llaretas que han comenzado con estudios relativos a producción de frutos y semillas y análisis de germinación y ha implementado un programa de investigación en la producción de plantas de Llaretas (con semillas del área) y de desarrollo de las especies de Llaretas en el sector. Esta investigación continuará durante el año 2010.

18. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: El titular reconoce que se afectarán 11 especies de flora en categorías de conservación: 1 en peligro (*Prosopis chilensis*; Algarrobo); 3 vulnerables (*Buddleja suaveolens*; *Acerilla*, *Geoffrea decorticans*; Chañar y *Maihue niopsis glomerata*; Leoncito) y 7 insuficientemente conocidas (*Adesmia* el. *Obscura*; Allaval, *Azolla filiculoides*; Flor del Pato, *Chaetanthera minuta*; Escarapela, *Cristaria cordata rotundifolia*; Malvilla, *Equisetum bogotense*; Hierba de la Plata, *Mulinum crassifolium* y *Potamogeton strictus*; Espiga de Agua); y 52 especies de fauna, representantes de 13 órdenes y 26 familias. Del total de especies registradas en las campañas de terreno,

40 corresponden a aves, 7 a mamíferos y 5 a herpetofauna, entre las cuales se encuentran reptiles y anfibios.

El titular debe explicar los impactos que el proyecto generará sobre cada una de las especies señaladas y de qué modo se compensará, reparará y/o mitigará esto, atendiendo a que estamos en una zona frágil ecológicamente por su condición de desertificación, de escasez de suelo, agua y vegetación, lo que hace de los recursos señalados de especial importancia y valor.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente. Al respecto, se señala que de acuerdo a los cuerpos legales actualmente vigentes (D.S. 151/2007; DS 50/2008 y DS 51/2008), de las especies de flora mencionadas sólo una, Algarrobo, se encuentra clasificada dentro de alguna categoría de Conservación (Vulnerable).

Con todo, efectivamente el estudio de impacto ambiental declara la presencia, en el área, de las especies mencionadas, pues han sido encontradas y registradas en distintos sectores, y su clasificación en categorías de conservación responde a las clasificaciones normalmente en uso al momento de presentación del EIA (Squeo, 2008). No obstante, es importante señalar que para todas estas especies el Proyecto contempla medidas que permiten hacerse cargo de los efectos sobre ellas, como se describe a continuación.

El impacto sobre Algarrobo y Chañar estaría dado por la eliminación de individuos por efecto de las obras de mejoramiento del camino de acceso al área del proyecto. Al respecto debe indicarse que estas obras se refieren al ensanche y mejoramiento de un camino ya existente por lo que su diseño corresponde –desde el punto de vista de los impactos sobre la flora y sobre la conservación de los suelos– a la mejor alternativa pues la construcción de un camino completamente nuevo significaría la intervención sobre un área considerablemente mayor con, consecuentemente, mayores impactos. Para estas especies se han contemplado programas de reforestación (asociados al Plan de manejo forestal que la ley obliga) en una superficie equivalente a 1,6 veces la superficie intervenida (Véase el Plan de Manejo de Vegetación y Flora presentado en el Adenda 1). A ello debe agregarse, para el caso de Algarrobo, la elaboración de un Plan de manejo de conservación que –de acuerdo al Reglamento– se presentará a la Corporación Nacional Forestal.

El impacto previsto para la especie *Maihueniopsis glomerata* es la eliminación de individuos en el área destinada al embalse de lamas. Para mitigar este impacto se ha previsto un plan de rescate y relocalización de los individuos de la especie (véase Plan de Rescate y Relocalización de *Maihueniopsis glomerata* incluido en el Plan de Manejo de Vegetación y Flora presentado en la Adenda 1).

Para la especie *Buddleja suaveolens*, el impacto previsto es la corta de individuos en el área destinada al embalse de lamas y en el

camino a construir por el valle del río Ramadillas. Para este caso se contempla un plan de repoblación a través de la plantación de individuos de la especie. Las plantas a ser utilizadas serán producidas a partir de semillas o estacas colectadas en la misma área (en forma previa al inicio de las obras del proyecto), a través de técnicas de reproducción y plantación que serán estudiadas como parte constituyente del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas a los que obliga la Ley de Bosque Nativo actualmente vigente.

Finalmente, algunas especies (*Adesmia* cf. *obscura*, *Cristaria cordata rotundifolia*, *Equisetum bogotense*, *Mulinum crassifolium*, *Chaetanthera minuta* y *Cristaria cordata*) han sido encontradas en el área pero en una localización que no coincide con las obras del proyecto, por lo que no puede hablarse de impacto sobre ellas. Sin embargo, el plan de manejo de vegetación y flora presentado en el Adenda 1, contempla medidas específicas para ellas (véanse: Plan de Rescate y Relocalización de Especies Herbáceas de Especial Interés y Planes de Conservación In Situ de *Mulinum crassiflorum*; *Adesmia* cf. *obscura* y *Equisetum bogotense*).

En cuanto a los efectos que generará el proyecto sobre la fauna existente, éstos principalmente tienen relación con la alteración de los hábitats de las especies registradas en el área. En relación a lo anterior y con el fin de no afectar a la fauna local, se implementarán planes de manejo apropiados, los cuales mitigarán en gran medida el efecto de las obras sobre las poblaciones existentes.

Los planes de manejo a ejecutar serán en una primera instancia el rescate y relocalización de la fauna de baja movilidad (reptiles, anfibios y vizcachas) a sitios de características similares a las áreas de origen y que no serán intervenidos por el proyecto.

Luego de ejecutados los rescates y relocalización de especies, se procederá a realizar monitoreos de los organismos reubicados con el fin de detectar el real estado de las poblaciones “receptoras” y relocalizadas. Estos monitoreos se suman a los que ya se están realizando semestralmente en el área desde diciembre de 2007. De identificarse en los monitoreos problemas en los organismos presentes en las áreas de relocalización, se procederá a ejecutar los planes de contingencia desarrollados para cada grupo de organismos.

En cuanto a los efectos del proyecto sobre los mamíferos mayores (guanacos y zorros) y aves, estos son considerados como menores, ya que por su capacidad de desplazamiento, estos organismos tienen la capacidad de evitar las alteraciones del medio provocadas por las obras y serán capaces de utilizar otros sectores de similares características y que a la fecha son utilizados de igual modo por estos organismos. Sin perjuicio de lo anterior y como se mencionó anteriormente, los monitoreos de fauna que se desarrollan desde diciembre del 2007 a la fecha, contemplan la observación de todos los tipos de organismos presentes en el área.

19. Nombre: Comunidad Indígena Kolla Pacha Churicay
Jaime Prohens 113, Los Loros, Tierra Amarilla, 84401668 -
96422525

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: En la línea de base se indican, en relación a la flora, la abundancia de hierbas, matorrales, arbustos y otras identificándolas por sus nombres científicos, donde se reconocen 11 especies en categoría de conservación. Sin embargo, dentro de estas 11 especies, no se registran hierbas que son de suma importancia en la medicina ancestral del pueblo Colla, tales como la *Escallonia illinita* (berraco), *Haplopappus bailahuen* (bailahuen), *Senecio graveolens* (tola), *Marrubium vulgare* (toronjil cuyano), *Laretia acaudis* (llareta), *Ephedra chilensis andina* (pingo pingo), hierbas que están consideradas en la declaración de origen del Colla, en el Decreto Supremo N° 1876 de 1995 y que aprueba sus uso y principalmente en el Libro Rojo Regional (Squeo et al. 2001) y su estados de conservación. Al respecto, se solicita al Titular que las considere para efectos de determinar los impactos del proyecto sobre dichas especies. (Comunidad Indígena Colla Pacha Churicay, Jaime Prohens).

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente no obstante, no ser responsabilidad del titular Minera Lumina Copper Chile S.A. asignarles categorías de conservación a algunas de las especies mencionadas.

Por otro lado, las especies *Escallonia illinita*, *Senecio graveolens*, *Marrubium vulgare* y *Laretia acaulis* no han sido registradas en el área del proyecto. De hecho, las tres primeras (*Escallonia illinita*, *Senecio graveolens* y *Marrubium vulgare*), tampoco aparecen descritas para la III Región en el catálogo de la flora incluido en el Libro Rojo (Squeo et al, 2008). Adicionalmente debe indicarse que *Marrubium vulgare* es una especie de origen europeo asilvestrada en Chile, situación por la cual no puede ser clasificada como con problemas de conservación.

Respecto de *Ephedra breana* y *Haplopappus baylahuen*, así como otras especies pertenecientes a los géneros de las especies indicadas (es el caso de *Escallonia angustifolia*, y *Senecio* spp) su presencia ha sido registrada y se reconoce la intervención sobre ellas y como tal se han considerado medidas especiales de manejo para las formaciones de *Escallonia angustifolia* (véase Plan de Manejo de Vegetación y Flora) así como su inclusión en los Planes de Trabajo para Formaciones Xerofíticas a los que la Ley de Bosque Nativo obliga.

d) Arqueología

20. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Dado que el titular reconoce que la inspección arqueológica detectó un total de 75 hallazgos del patrimonio, se requiere señalar como se compensará y mitigará el impacto sobre cada uno de ellos.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra f) de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Es así como en el Anexo VII-3 del EIA se presentó el Plan de Manejo de Patrimonio Cultural donde se indicó las medidas que se tomarán para mitigar y/o compensar la alteración en cada uno de los 75 sitios arqueológicos identificados en el área del Proyecto. Adicionalmente, conforme lo solicitado por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), en los meses de abril y mayo de 2009 se ejecutó la campaña de sondeos de los distintos sitios arqueológicos, a partir de lo cual se adaptaron las medidas del mencionado plan de manejo. Lo anterior se presentó en el Anexo 1 de la Adenda N°2.

Finalmente, el CMN en su pronunciamiento que aprueba el proyecto condiciona el proyecto a una serie de medidas que apunta a asegurar el buen manejo del patrimonio cultural presente en el área.

21. Nombre: Comunidad Indígena Kolla Pacha Churicay
Jaime Prohens 113, Los Loros, Tierra Amarilla, 84401668 -
96422525

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: El EIA considera la intervención del áreas donde habita la flora y la fauna, los sitios con valor histórico, arqueológico o paleontológico " ... y nada dice del impacto sobre el valor patrimonial y etnohistórico que tienen los Pueblos Indígenas del sector, ignorando por completo el Art. 10 de la Ley 19.253, que mandata tanto al Estado como a la sociedad en general, respetar, proteger y promover nuestro desarrollo, independientemente que esta sea una Empresa Minera Extranjera ya que está en territorio Chileno y además Indígena.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra f) de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, el titular señalar que el proyecto Caserones no se encuentra en territorio indígena actual ni reclamado. Esto de acuerdo los

registros actualizados de CONADI.

Por otra parte, a continuación se reproduce lo expuesto en la Adenda N°1, en la cual se detallan las materias comentadas relacionadas con el pueblo Colla, especificando familias, integrantes, actividades y pertenencia a la etnia:

“Se informa que en sucesivas campañas de terreno en la zona de Caserones y sus alrededores, realizadas en marzo de este año, y el permanente trabajo de vinculación con la comunidad efectuado por el titular desde hace más de dos años, se identificaron tres lugares con población aledaña al proyecto. Éstos corresponden a los sitios donde habitan tres familias: familia Aróstica, en el sector de Junta El Potro; familia Rojas, en Pastos Grandes y familia Muñoz, en Carrizalillo Grande. Las dos primeras familias tienen miembros de comunidades Colla. La familia Muñoz tiene un solo integrante y no registra filiación a ninguna comunidad indígena.

La familia Rojas vive en el sector de Pastos Grandes a 2 km de la entrada del Proyecto, ocupa la majada cercana al Cerro El Pan que se encuentra en terrenos de la comunidad de Colla del Río Jorquera. No obstante, y como se aprecia en la figura del Anexo 8 de esta Adenda, dicha majada, que se utiliza como veranada entre diciembre y los primeros días de abril, está distante unos 20 kilómetros en línea recta desde las obras más cercanas del proyecto, no interfiriendo éste con el libre paso o el acceso de los animales a los lugares donde pastan. En los meses de abril a junio, los animales son trasladados desde el Cerro El Pan hasta la Quebrada de Acerillos, cuya entrada se ubica a 12 kilómetros al norte de la entrada del Proyecto. Dicha ubicación puede verse también en el mapa anexado. De junio a diciembre los animales son llevados al predio de la familia y esperan hasta la llegada del verano para ser llevados nuevamente hasta el Cerro El Pan. La información anterior se logró a través de entrevistas con la familia Rojas.

La familia Aróstica, vive en Junta del Potro, a 12 km. de la entrada al Proyecto. Entre sus actividades productivas como pequeños crianceros, mantienen a sus animales, en periodo de invernada, en las tierras de su propiedad. En la época de verano, según fue indicado por ellos en la entrevista realizada, llevan sus animales por el camino principal (ruta C-535) desde sus tierras hasta la entrada del Río Montosa, distante unos 3 km, y avanzan paralelo a su cauce unos 12 kilómetros quedándose en ese lugar desde diciembre hasta abril o primeros días de mayo, dependiendo de las condiciones climatológicas y la escasez o abundancia de pastos. Dicha información también puede apreciarse en la figura del Anexo 8 (Adenda N° 1).

Don Ulises Muñoz vive en el fundo de Carrizalillo Grande, a 7 km de la entrada del Proyecto. En cuanto a animales, posee solo una vaca, la que pasta en el predio que se encarga de cuidar, sin sacar al animal fuera de ese lugar.

Se debe agregar la existencia de otro grupo distante de la entrada de Caserones a 8 kilómetros aproximadamente. Se trata de la familia Godoy, de la cual tres de sus integrantes, pertenecen a la comunidad Colla del Río Jorquera. La mención de este grupo se realiza sólo a modo informativo y en función de la realización de un acabado trabajo de campo en la zona. Al respecto, se debe mencionar que se entrevistó a la familia Godoy y se ubicaron los lugares utilizados por ellos para sus veranadas e internadas, constatándose que se encuentran fuera del área de influencia del proyecto Caserones. Para veranada llevan al ganado vacuno (350 aproximadamente) hasta el sector de Pircas Negras, la que se encuentra cercana al paso fronterizo con Argentina del mismo nombre. El lugar que utilizan es propiedad de Bienes Nacionales y lo ocupan con autorización de ellos. Durante las veranadas, el resto del ganado, constituido por ovejas (500) y cabras (300), es trasladado al sector Portezuelo de Aránguiz. En el mes de abril, los animales de la majada Pircas Negras son bajados hasta el sector Portezuelo de Aránguiz, distante también del proyecto. Finalmente, en invierno bajan todos sus animales desde Lo Aránguiz hasta sus tierras (Pastos Grandes). Lo anterior se puede apreciar en el Anexo 8 de la Adenda N° 2. Para más detalle respecto del medio humano, ver Anexo 8 de la Adenda N° 1, Línea de Base del Medio Humano Contemporizada. Se puede afirmar que, si bien existen familias con integrantes que son parte de comunidades reconocidas por la CONADI, en la comuna de Tierra Amarilla, el proyecto no afecta sus actividades tradicionales vinculadas a la ganadería, y el emplazamiento de éste no obstruye ni afecta las rutas utilizadas para traslado de animales en función de utilización de lugares con mejores pastos, como es costumbre en las prácticas ganaderas nacionales y locales (uso de veranadas y rotación de animales) establecidas por el pueblo Colla, de acuerdo a lo informado por las familias entrevistadas”.

22. Nombre: Comunidad Indígena Kolla Pacha Churicay
Jaime Prohens 113, Los Loros, Tierra Amarilla, 84401668 -
96422525

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que en este Estudio y sus Adenda, se informe de los sitios culturales y ceremoniales del pueblo Colla. Se recomienda consultar a la comunidad sobre su localización.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra f) de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Efectivamente, el titular señala que uno de los criterios de diseño del proyecto Caserones, expresados en el Estudio de Impacto Ambiental,

indica: “Diseño de las obras del Proyecto teniendo en consideración la flora, vegetación y patrimonio cultural existente en el sector”. En el mismo EIA se establece la “modificación de la ubicación de las instalaciones del Proyecto (caminos, depósitos y otros) para efectos de evitar afectar sitios de interés patrimonial. En particular, el proyecto ha sido diseñado expresamente de forma tal que el Tambo de Caserones queda fuera del AID”.

A modo de ejemplo con los criterios descritos, el titular ha decidido reubicar el Campamento de Construcción y el de Operación en el sector del fundo Carrizalillo Grande. Lo anterior, debido a la relevancia de hallazgos arqueológicos recientes que incluyen osamentas humanas.

Entre las acciones generales, destacan:

- Los sitios con valor arqueológico, paleontológico, histórico o cultural, no afectados y detectados en la línea de base serán demarcados y protegidos de acuerdo al Plan de Manejo de Patrimonio Cultural.
- Se harán capacitaciones a los trabajadores y se contará con arqueólogos en terreno durante las actividades de movimientos de tierra. En caso de detectarse un hallazgo, se paralizarán las obras y se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales.
- Supervisión y registro permanente del estado de las unidades patrimoniales, así como de las medidas de protección implementadas en terreno para su debido resguardo. Se mantendrá un arqueólogo en terreno durante toda la construcción.

Adicionalmente, MLCC ha establecido una relación permanente con las comunidades Colla más próximas a Caserones. Fruto de dicha relación y por indicación de la autoridad, hoy existe una mesa técnica de trabajo integrada por la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes, la más cercana al proyecto, y CONADI, más MLCC, la cual busca mantener informada a la comunidad respecto de los temas ambientales asociados al proyecto.

23. Nombre: Comunidad Indígena Kolla Pacha Churicay
Jaime Prohens 113, Los Loros, Tierra Amarilla, 84401668 -
96422525

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que los restos Arqueológico que fueron detectados, sean parte de un Museo Etnográfico en la Localidad de Los Loros, tal como lo especifica la Ley Indígena 19.253, en su Art. N° 36.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra f) de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Efectivamente, en el Reglamento de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales (artículo 21) se establece que “los objetos, especies procedentes de excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, pertenecen al Estado. Su tenencia será asignada por el Consejo de Monumentos Nacionales a aquellas instituciones que aseguren su conservación, exhibición y den fácil acceso a los investigadores para su estudio. En todo caso, se preferirá y dará prioridad a los Museos regionales respectivos para la permanencia de las colecciones siempre que cuenten con condiciones de seguridad suficientes, den garantía de la conservación de los objetos y faciliten el acceso de investigadores para su estudio.” Por lo tanto, los restos arqueológicos que sean rescatados como parte del Plan de Manejo de Patrimonio Cultural serán entregados al Consejo de Monumentos Nacionales, institución que será la que definirá a qué museo serán éstos destinados.

e) Plan de Cierre y Abandono

24. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: El titular debe indicar qué ocurrirá una vez concluida la faena minera, cómo pretende dejar el lugar, considerando su restitución ambiental, en similares condiciones a las que presente sin proyecto. Al respecto, se requiere conocer las medidas de cierre y abandono.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto. Al respecto, en la sección II.4 del EIA, se señala que el Plan Definitivo de Cierre se elaborará dos años antes del cierre del Proyecto, ajustándose a la normativa vigente. Previo al inicio de explotación minera se presentará el Método de Explotación y un Proyecto de Plan de Cierre de acuerdo a los artículos 22 y 23 del Reglamento de Seguridad Minera (D.S. N° 72/86, de Minería). El Plan de Cierre será revisado y presentado a la autoridad cada cinco años y, si hubiese cualquier modificación significativa, se presentará nuevamente el Método de Explotación y el Proyecto de Plan de Cierre. Adicionalmente a lo anterior, a continuación se describen las medidas de cierre genéricas a ejecutarse en las diversas instalaciones y obras del Proyecto.

Rajo Minero

Una vez terminadas las actividades mineras, los accesos serán clausurados mediante el corte de caminos o levantamiento de bermas y se instalarán señales y letreros de advertencia de peligro en sectores aledaños.

Botadero de Lastre

Una vez abandonada la faena minera, sismos de gran intensidad podrían provocar deslizamientos locales o desprendimientos de material. Para que sus efectos queden acotados a un espacio reducido, se contempla la construcción de bermas y camellones en el perímetro de los depósitos para detener los posibles deslizamientos. Junto a lo anterior se clausurarán los caminos de acceso al depósito y se señalizará con letreros de advertencia de peligro los terrenos adyacentes.

Depósito de Lixiviación

Al finalizar la operación del depósito de lixiviación, se considera el lavado de la pila y el cubrimiento con membranas impermeables y/o suelo natural, u otros, y el monitoreo de las aguas que drenen bajo el depósito.

Embalse de Lamas

El embalse de lamas La Brea, se considera una cubierta de material de empréstito de 50 cm de espesor sobre los relaves.

Las aguas provenientes de las quebradas se conducirán por canales excavados sobre el relave depositado, revestidos con geomembrana, geotextil y cubierta superior de 0,50 cm de espesor de material entre 1" y 6".

Se construirá un vertedero de seguridad, para evacuar las aguas conducidas por las vías preferenciales construidas sobre los relaves. Dicho vertedero estará ubicado en la ribera derecha de la quebrada, el cual descargará a un canal excavado en roca, a su vez, éste conectará con un rápido de descarga que finalmente empalmará con una quebrada afluente al río Ramadillas. Para evitar la erosión de este sistema de descarga, se han considerado obras de disipación de energía, como el rápido recién mencionado que será de tipo escalonado, además de la colocación de bolones de 0,5 m de diámetro en la quebrada de restitución que descarga al río Ramadillas.

Depósito de Arenas

Se considera una cubierta superior en el acopio de 0,5 metros de espesor con material estéril. En el contorno del depósito se considera un enrocado de protección de 2 m de ancho y 0,5 m de espesor, para evitar la erosión del depósito producida por el agua que escurra desde las laderas contiguas al depósito.

Se considera además una piscina excavada ubicada al pie del acopio para colectar y evaporar las filtraciones captadas por el sistema de drenaje de los depósitos en los deshielos. La piscina contemplará una protección con geomembrana, geotextil y material granular.

Se considera también un muro de pie de enrocado, adosado al acopio, que tiene una altura de 20 metros y un ancho de 10 metros.

Instalaciones de Procesos

Al cierre se lavarán las instalaciones y equipos de proceso en los que se hayan empleado reactivos o productos químicos. El agua residual

será manejada como agua de proceso, tratándola hasta que cumpla con un estándar que permita su adecuada disposición final.

Estanques de Almacenamiento

Los estanques de almacenamiento de insumos serán vaciados completamente y cualquier remanente será utilizado, devuelto a proveedores o dispuesto en lugares autorizados. Los estanques retirados serán clasificados para su reventa, reutilización o disposición final.

El suelo alrededor de estos estanques será muestreado para determinar si existe algún grado de contaminación. El suelo eventualmente contaminado será excavado y dispuesto en tambores metálicos u otros recipientes adecuados, y enviados a algún sitio de disposición autorizado, o bien serán tratados in situ.

Instalaciones para el Manejo de Residuos

Los lugares que se hayan utilizado para manejo y disposición de residuos contarán con cierre y control de accesos. Se instalarán señales y letreros de advertencia. Los lugares que se hayan utilizado para almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos, darán cumplimiento a los requerimientos para la etapa de cierre establecidos en los artículos 66 y 67 del Reglamento sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148 del MinSal).

F) Fauna

25. Nombre: Patricia Cruz Núñez

Pueblo la Guardia, Sector Cuestecilla - 52-238883

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: No existe claridad sobre rescate y relocalización de población de vizcachas

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto. Para la captura de vizcachas se adecuará la metodología utilizada en la captura de micromamíferos. Para este caso, se utilizarán trampas tipo Tomahawk y no Sherman, puesto que las Tomahawk permiten la captura de ejemplares de fauna de mayor tamaño.

En una primera etapa se confirmarán los sectores con presencia de vizcachas y se georreferenciarán. También se definirá el sitio de relocalización, en este caso las laderas rocosas del sector del río Ramadillas, las cuales no serán intervenidas por el Proyecto. Las coordenadas de los sitios de relocalización de vizcachas son las siguientes:

Tabla Ubicación sitios de relocalización de vizcachas

Coordenadas UTM (PSAD56)

N E Ladera

6.884.809 439.007 Sur

6.881.252 443.339 Sur

Posteriormente y por lo menos con una semana de antelación a la ubicación de las trampas, se procederá a cebar a las vizcachas con frutas y/o verduras en los lugares de tránsito y en los defecaderos. Posteriormente se ubicarán las trampas en los mismos lugares donde se dispusieron los cebos pero con las trampas abiertas cebadas inactivas, de este modo las vizcachas se acostumarán a la presencia de las trampas y deberían terminar consumiendo los cebos dentro de éstas. Una vez confirmado el ingreso de las vizcachas a las trampas para consumir las frutas y/o verduras, se procederá a activar las trampas.

La revisión de las trampas se efectuará una vez al medio día y al finalizar la tarde. Los ejemplares capturados serán mantenidos por no más de 24 horas en jaulas con alimento, agua y ventilación, período en el cual serán sexados, pesados y se le tomarán medidas morfométricas. Posteriormente serán reubicados en el sector escogido, el cual debe presentar condiciones que se asemejen lo más posible al sitio de origen es decir, corresponden a sectores de macizos rocosos los cuales presentan las mismas especies de flora y composición vegetacional presentes en el lugar de origen, siendo éstas pingo pingo (*Ephedra breana*), bailahuén (*Haploppapus baylahuen*), acerilla (*Buddleja suaveolens*), calpichi (*Lycium deserti*), ñipa (*Escallonia angustifolia*) y huingán (*Schinus polygamus*). El sector de reubicación deberá ser aprobado por el Servicio Agrícola y Ganadero. El proceso de captura será finalizado cuando exista certeza de la captura del 100% de la población.

En relación a los indicadores de éxito se señala lo siguiente:

a) Indicador de éxito de capturas y rescate:

Poblacional: El período de captura se prolongará mientras se mantenga la captura de individuos en las trampas desplegadas. Sólo se suspenderá cuando hayan pasado más de 48 horas sin capturas o avistamientos de animales en el área. Así, el indicador de éxito es 0 capturas y 0 avistamientos durante 48 horas seguidas.

Composición: Se mantendrá la captura hasta rescatar una estructura etárea completa. Esto es, representantes de todas las clases de edad.

b) Indicador de éxito de relocalización:

Poblacional:

Como indicador de éxito de la relocalización de vizcachas se considera la observación de ejemplares marcados transcurrido un año luego de realizada la reubicación. La observación de ejemplares marcados en el nuevo sitio implica un éxito en la actividad puesto que indica la viabilidad de la coexistencia de ejemplares provenientes de poblaciones distintas (individuos relocalizados junto con individuos “locales”), lo que además generará flujo génico.

Se medirá la condición física de los individuos (peso y vigor) y se comparará con las mediciones realizadas durante la captura. Si la condición general de los individuos en promedio es igual o mayor a la del momento de la captura, se considerará que la relocalización ha sido exitosa. Si, por el contrario la condición general de los individuos se encuentra disminuida, se considerará que la relocalización no ha sido exitosa y se tomarán las medidas del plan de contingencia.

Composición:

Se evaluará la composición etárea de la población tanto relocalizada (individuos marcados) como residente (individuos no marcados) de modo de conocer si están representadas todas las clases de edad. Si las clases de edad no están representadas se considerará que la relocalización no ha sido exitosa y se tomarán las medidas del plan de contingencia.

c) Planes de Contingencia del rescate:

Se procederá a realizar nuevas revisiones y trampeos del sector de origen con el fin de detectar la eventual presencia de ejemplares no rescatados, si se da una de las siguientes condiciones:

1. La captura de individuos no resulta representativa de las clases etáreas de una población estándar.
2. Si el éxito de captura es menor al 50% (5 individuos).

Por otra parte, si existiese un nulo éxito de capturas de ejemplares de vizcachas, se procederá a modificar las metodologías de capturas, por ejemplo, cambiando el tipo de cebo o el sitio de ubicación de las trampas hasta que finalmente comiencen a ocurrir las capturas.

d) Planes de Contingencia de la relocalización:

1. Medidas de prevención ex antes.

a. Relocalización en un sector apropiado

Los individuos serán relocalizados en áreas que posean características de hábitat similares a sus lugares de origen (disponibilidad de alimento, refugio, heterogeneidad espacial, exposición solar, vías de escape, etc..).

b. Monitoreo temprano

A fin de detectar tempranamente falencias en la relocalización (ausencia de alimento, carencia de refugios, mala condición física de los individuos), se procederá a incrementar la frecuencia del monitoreo de los ejemplares relocalizados. En este caso, se realizarán observaciones en el lugar cada dos semanas durante los 6 primeros meses luego de la relocalización. La información colectada en estos monitoreos será de vital importancia para dimensionar el real estado de los individuos reubicados.

2. Medidas de contingencia propiamente tales.

Se procederá a relocalizar los ejemplares, marcados y no marcados que se encuentren en una mala condición física. Dicha relocalización se realizará en un lugar a acordar con el SAG.

26. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja

Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Once especies se encuentran clasificadas en alguna de las categorías de conservación propuestas por la Ley N° 19.473 y según El Libro Rojo de los vertebrados Terrestres de Chile. De las especies registradas en categoría de conservación, cuatro se encuentran categorizadas como en Peligro (*Pterocnemia pennata*; Suri, *Lagidium viscacia*; Vizcacha, *Lama guanicoe*; Guanaco y *Pleurodema thaul*; Sapito de 4 ojos), cuatro Vulnerables (*Tinamotis pentlandii*; Perdiz de la puna, *Vultur gryphus*; Cóndor, *Callopistes palluma*; Iguana y *Liolaemus lorenzmulleri*; Lagarto de Müller), dos Raras (*Liolaemus atacamensis*; Lagartija de Atacama y *Liolaemus platei*; Lagartija de Plate) y una Inadecuadamente conocida (*Pseudalopex culpaeus*; Zorro culpeo). El titular debe explicar la afección una a una de estas especies y de qué modo se compensará y mitigará esto, atendido que estamos en una zona frágil ecológicamente por su condición de desertificación, de escasez de suelo, agua y vegetación, lo que hace de los recursos señalados de especial importancia y valor

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto. En ese sentido, el Titular presentó un plan de rescate de vizcachas, reptiles y anfibios el cual se encuentra descrito en el Considerando VII-V.6 de la presente RCA.

Al respecto se señala que para la captura de reptiles, se realizará un recorrido en la totalidad de las áreas a intervenir por las obras de construcción del proyecto.

Para el rescate se usarán mallas tipo entomológicas, lazos, trampas Sherman, guantes de látex, bolsas geológicas porosas para el traslado, recipientes plásticos, pie de metro, huincha de 30 m, marcadores de tinta indeleble y GPS.

El procedimiento se implementará entre 15 y 30 días antes de que comiencen las actividades de construcción en el área del rescate; este período se hace necesario para impedir la recolonización del área despoblada.

Se rastreará el área involucrada en busca de reptiles, se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos y cactus; y se procederá a capturar los ejemplares de importancia. El rastreo de cada sitio se iniciará a las 08:00 AM y finalizará a las 20:00 PM, aproximadamente 10 horas/persona/día de trabajo efectivo. El área será revisada, para asegurar un máximo nivel de rescate.

El rescate se realizará en base a la captura manual, con lazo o con mallas entomológicas. El animal será retenido temporalmente y transportado en bolsas geológicas porosas o en recipientes plásticos con sustrato húmedo para el caso de los anfibios. Durante la retención, cada ejemplar será determinado a nivel de especie y se le realizarán medidas morfométricas (largos total y cabeza-cloaca), finalmente cada ejemplar de reptil será marcado con tinta indeleble. Una vez realizadas las medidas morfométricas, se procederá a llevar cada uno de los especímenes marcados al área de relocalización previamente seleccionada. Ningún animal estará en cautiverio por más de 24 horas.

Para la captura de vizcachas se adecuará la metodología utilizada en la captura de micromamíferos. Para este caso, se utilizarán trampas tipo Tomahawk y no Sherman, puesto que las Tomahawk permiten la captura de ejemplares de fauna de mayor tamaño.

En una primera etapa se confirmarán los sectores con presencia de vizcachas y se georreferenciarán. También se definirá el sitio de relocalización, en este caso las laderas rocosas del sector del río Ramadillas, las cuales no serán intervenidas por el Proyecto. Las coordenadas de los sitios de relocalización de vizcachas son las siguientes:

Tabla: Ubicación sitios de relocalización de vizcachas

Coordenadas UTM (PSAD56)

N E Ladera

6.884.809 439.007 Sur

6.881.252 443.339 Sur

Posteriormente y por lo menos con una semana de antelación a la ubicación de las trampas, se procederá a cebar a las vizcachas con frutas y/o verduras en los lugares de tránsito y en los defecaderos. Posteriormente se ubicarán las trampas en los mismos lugares donde se dispusieron los cebos pero con las trampas abiertas cebadas inactivas, de este modo las vizcachas se acostumbrarán a la presencia de las trampas y deberían terminar consumiendo los cebos dentro de éstas. Una vez confirmado el ingreso de las vizcachas a las trampas para consumir las frutas y/o verduras, se procederá a activar las trampas.

La revisión de las trampas se efectuará una vez al medio día y al finalizar la tarde. Los ejemplares capturados serán mantenidos por no más de 24 horas en jaulas con alimento, agua y ventilación, período en el cual serán sexados, pesados y se le tomarán medidas morfométricas. Posteriormente serán reubicados en el sector escogido, el cual debe presentar condiciones que se asemejen lo más posible al sitio de origen es decir, corresponden a sectores de macizos rocosos los cuales presentan las mismas especies de flora y

composición vegetacional presentes en el lugar de origen, siendo éstas pingo pingo (*Ephedra breana*), bailahuén (*Haploppapus baylahuen*), acerilla (*Buddleja suaveolens*), calpichi (*Lycium deserti*), ñipa (*Escallonia angustifolia*) y huingán (*Schinus polygamus*). El sector de reubicación deberá ser aprobado por el Servicio Agrícola y Ganadero. El proceso de captura será finalizado cuando exista certeza de la captura del 100% de la población.

En relación a los indicadores de éxito se señala lo siguiente:

a) Indicador de éxito de capturas y rescate:

Poblacional: El período de captura se prolongará mientras se mantenga la captura de individuos en las trampas desplegadas. Sólo se suspenderá cuando hayan pasado más de 48 horas sin capturas o avistamientos de animales en el área. Así, el indicador de éxito es 0 capturas y 0 avistamientos durante 48 horas seguidas.

Composición: Se mantendrá la captura hasta rescatar una estructura etárea completa. Esto es, representantes de todas las clases de edad.

b) Indicador de éxito de relocalización:

Poblacional:

Como indicador de éxito de la relocalización de vizcachas se considera la observación de ejemplares marcados transcurrido un año luego de realizada la reubicación. La observación de ejemplares marcados en el nuevo sitio implica un éxito en la actividad puesto que indica la viabilidad de la coexistencia de ejemplares provenientes de poblaciones distintas (individuos relocalizados junto con individuos “locales”), lo que además generará flujo génico. Se medirá la condición física de los individuos (peso y vigor) y se comparará con las mediciones realizadas durante la captura. Si la condición general de los individuos en promedio es igual o mayor a la del momento de la captura, se considerará que la relocalización ha sido exitosa. Si, por el contrario la condición general de los individuos se encuentra disminuida, se considerará que la relocalización no ha sido exitosa y se tomarán las medidas del plan de contingencia.

Composición:

Se evaluará la composición etárea de la población tanto relocalizada (individuos marcados) como residente (individuos no marcados) de modo de conocer si están representadas todas las clases de edad. Si las clases de edad no están representadas se considerará que la relocalización no ha sido exitosa y se tomarán las medidas del plan de contingencia.

c) Planes de Contingencia del rescate:

Se procederá a realizar nuevas revisiones y trampeos del sector de origen con el fin de detectar la eventual presencia de ejemplares no rescatados, si se da una de las siguientes condiciones:

1. La captura de individuos no resulta representativa de las clases etáreas de una población estándar.
2. Si el éxito de captura es menor al 50% (5 individuos).

Por otra parte, si existiese un nulo éxito de capturas de ejemplares de vizcachas, se procederá a modificar las metodologías de capturas, por ejemplo, cambiando el tipo de cebo o el sitio de ubicación de las trampas hasta que finalmente comiencen a ocurrir las capturas.

d) Planes de Contingencia de la relocalización:

1. Medidas de prevención ex antes.

a. Relocalización en un sector apropiado

Los individuos serán relocalizados en áreas que posean características de hábitat similares a sus lugares de origen (disponibilidad de alimento, refugio, heterogeneidad espacial, exposición solar, vías de escape, etc..).

b. Monitoreo temprano

A fin de detectar tempranamente falencias en la relocalización (ausencia de alimento, carencia de refugios, mala condición física de los individuos), se procederá a incrementar la frecuencia del monitoreo de los ejemplares relocalizados. En este caso, se realizarán observaciones en el lugar cada dos semanas durante los 6 primeros meses luego de la relocalización. La información colectada en estos monitoreos será de vital importancia para dimensionar el real estado de los individuos reubicados.

2. Medidas de contingencia propiamente tales.

Se procederá a relocalizar los ejemplares, marcados y no marcados que se encuentren en una mala condición física. Dicha relocalización se realizará en un lugar a acordar con el SAG.

Gato Colo Colo:

Dado que el proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la especie, el Titular implementará a partir del primer monitoreo de fauna las trampas cámara y trampas de arena con el propósito de incrementar las posibilidades de captura de ejemplares para su posterior relocalización.

Los indicadores de éxito y planes de contingencia señalados anteriormente serán aplicados a la herpetofauna igualmente.

a) Área de Relocalización

La relocalización de reptiles se llevará a cabo principalmente en sitios de similares características al lugar de origen, a una distancia no menor a un kilómetro.

Dado el carácter territorial de la herpetofauna involucrada, los sitios de relocalización final no serán intervenidos físicamente por el Proyecto y se ubican entre uno y dos kilómetros del punto de rescate. El área se seleccionará por su semejanza con los hábitats originales de extracción.

Las áreas de relocalización se georreferenciarán y marcará con estacas, de manera que sean fácilmente detectables al realizar futuros monitoreos.

Los anfibios capturados se ubicarán en el río Ramadillas, en sectores

que no serán intervenidos por las obras del Proyecto.

En la situación que en los recorridos efectuados se registren renacuajos, se deberá preparar en el sitio de relocalización un sector de similares características al sector de origen. Si se requiere se preparará un pequeño estanque que permita el ingreso y egreso en bajos volúmenes de agua, de esta forma se asegura la buena calidad del agua, factor vital en el desarrollo de éstos organismos.

La relocalización de vizcachas se efectuará en sectores que presenten características similares al sitio de origen en relación a la disponibilidad de alimento y refugios, pero que se encuentren a una distancia suficiente para que no exista probabilidad de recolonización de los sectores de origen.

A fin de detectar tempranamente falencias en la relocalización (ausencia de alimento, carencia de refugios, mala condición física de los individuos), se procederá a incrementar la frecuencia del monitoreo de los ejemplares relocalizados. En este caso, se realizarán observaciones en el lugar cada dos semanas durante los 6 primeros meses luego de la relocalización.

Exclusión de las obras del proyecto y la generación de un área de protección con acceso controlado.

Se implementarán acciones de mejoramiento de las condiciones del sector, para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados, por ejemplo, la creación de pircas para reptiles y micromamíferos, generación de pequeños pozones de baja profundidad que permitan la reproducción de los anfibios relocalizados.

Finalmente se exigirá que los especialistas y ayudantes responsables de la ejecución de las acciones antes referidas tengan experiencia demostrable en tareas de rescate y relocalización, y títulos profesionales afines con la actividad (SAG 2004[1]).

b) Condiciones de Transporte e Instalaciones de Cautiverio

Los reptiles capturados serán mantenidos en recipientes plásticos, mientras que las vizcachas se mantendrán en jaulas. En ambos casos dispondrán de agua y alimento. El transporte de reptiles se efectuará en bolsas porosas y las vizcachas en jaulas. Como ya fue mencionado anteriormente, el cautiverio no se prolongará más allá de 24 hrs.

Los anfibios capturados, serán mantenidos en cajas plásticas con sustrato húmedo y serán reubicados en el río Ramadillas el mismo día en que se efectuó su captura, esto para minimizar situaciones de riesgo por deshidratación de los individuos.

Las medidas que mitiguen el hábitat de las especies son las siguientes:

Vigilancia y control de acceso a las áreas del proyecto a fin de

garantizar que las zonas no utilizadas para el desarrollo del mismo mantengan su flora y fauna en condiciones naturales.
Generar áreas de protección de flora y fauna en todos aquellos sectores donde se proceda a efectuar la relocalización de especies.
Esto es que dichas áreas no serán utilizadas para futuras expansiones o desarrollos.

27. Nombre: Patricia Cruz Núñez
Pueblo la Guardia, Sector Cuestecilla - 52-238883
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular incorporar al EIA la existencia de las siguientes especies: puma, zorro chilla, piquén, Liolaemus rossenmani (Lagartija de rossenman) y liolaemus juanortizi (Lagartija de Juan Ortiz) ya que estos se encuentran en sector de influencia del proyecto indicando además medidas para su preservación

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto. Al respecto, se puede señalar que el Titular no describió dentro de las especies que se encuentran en su área de influencia al puma, zorro chilla, piquén, Liolaemus rossenmani (Lagartija de rossenman) y liolaemus juanortizi (Lagartija de Juan Ortiz) ya que solo describió especies que se encuentran en alguna categoría de conservación y para las cuales propuso medidas descritas en la presente RCA en el capítulo VII - VII.6

g) Recursos Hídricos

28. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al Titular que analice los efectos del proyecto de acuerdo a lo que establece el artículo 11° letra b) de la Ley 19.300 de bases de Medio Ambiente, sobre si el proyecto o actividad presenta efectos adversos sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensación en este sentido, contemplado la actual condición de sobreexplotación en la cuenca del Río Copiapó. b) Se requiere que evalúe una medida concreta que incorpore agua fresca a la cuenca y que sea equivalente al total de los recursos hídricos a utilizar

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11,

letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se señala que en capítulo VI.1 letra a de la presente RCA se analizan los efectos sobre la cantidad del recurso hídrico y en el capítulo VI.1 letra b de la presente RCA, los efectos sobre la calidad del recurso hídrico. En ellos, el Titular concluye que no genera efectos sobre el recurso hídrico, motivo por el cual el proyecto no ha sido ingresado como estudio de impacto ambiental por esas razones. También ha planteado medidas de control al respecto, las que se encuentran en el capítulo VII, letra a, donde se describe el sistema de control de infiltraciones de depósito de lamas, arenas, lixiviación, relleno sanitario y depósito de lastre.

El titular además presentó las siguientes medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

29. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que señale cuales son las medidas que implementará para evitar los riesgos asociados a la contaminación de aguas subterráneas o superficiales.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. En ese sentido, el titular ha propuesto medidas de mitigación en el capítulo VII letra a de la presente RCA, donde se describe el sistema de control de infiltraciones de depósito de lamas, arenas, lixiviación, relleno sanitario y depósito de lastre.

Además, en el Considerando IX, se describen medidas que se tomarán par contingencias como infiltración de aguas ácidas, derrames en el lamaducto, derrame en el sistema de lavado de camiones derrames de sustancias peligrosas, entre otras.

30. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que aclare cuanto será el consumo de agua fresca una vez que se aumente la producción de la planta concentradora programada entre el cuarto y quinto año de operación, considerando el escenario más desfavorable en el cual se hace uso de la totalidad de los derechos de agua

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Según lo informado por el titular, una vez que entre en operación la planta concentradora, habrá un incremento progresivo del consumo de agua fresca hasta alcanzar 518 l/s de promedio anual

31. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al Titular que aclare por que el EIA no reconoce la existencia de un glaciar ubicado en la subcuenca del Río Pulido, en las proximidades del proyecto b) Se solicita al Titular que proponga medidas de mitigación si es que el glaciar se ve afectado por el proyecto

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se señala que el Titular en el EIA no hace mención al glaciar, sin embargo se le solicitaron antecedentes respecto a su localización y efecto que generará por el proyecto sobre esta masa de hielo. El titular contestó que debido a la distancia y diferencia de cota con el proyecto el glaciar no se verá afectado y por lo tanto, no se estima necesario establecer medidas de mitigación aunque se realizará un monitoreo del albedo, con lo que se podrá determinar cambios en el glaciar por depositación de material particulado.

32. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que aclare como el uso de los pozos asociados a Proyecto Caserones no afectaría la recarga del

acuífero, considerando que estos se encuentran entre el Embalse y La Puerta

Respuesta: Titular presentó modelo que le permite concluir que producto de la operación del proyecto ocurrirá una disminución del caudal pasante por La Puerta de 330 l/s y una disminución máxima posible de 170 l/s en la infiltración. Esta disminución en la recarga del acuífero corresponde a 5,4 Millones de m³ al año. Respecto de esta disminución, se ha planteado que alrededor del año 29 desde el inicio de la ejecución del proyecto, el descenso de los pozos de observación será de 40 metros en los más afectados. Este descenso ha sido valorado como un impacto económico y no ambiental.

33. Nombre: Eliana Jirón Vargas
Colipi 570 Of. 513 - Copiapó - Tel.: 214793
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al Titular que demuestre como puede asegurar que no utilizarán más de 580 l/s, considerando que dispone de 1095 l/s consuntivos, permanentes y continuos

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se informa que se implementarán caudalímetros para asegurar que los caudales promedios utilizados por el titular no superarán los 518 l/s

34. Nombre: Eliana Jirón Vargas
Colipi 570 Of. 513 - Copiapó - Tel.: 214793
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que incluya en los costos del proyecto la construcción de una planta desalinizadora para abastecer a Copiapó o algunas ciudades de la costa.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se informa que el Titular comprará agua desalada de tercero y no construirá una planta propia.

35. Nombre: Patricia Cruz Núñez
Pueblo la Guardia, Sector Cuestecilla - 52-238883
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al titular que proponga medidas de mitigación, reparación y compensación en relación a las vegas presentes en el sector de influencia del proyecto.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Las medidas de mitigación, reparación y compensación en relación a las vegas presentes en el sector de influencia del proyecto se encuentran en el capítulo VII - VII.5 letra b2 de la presente RCA, donde se indica que el titular considera la relocalización de 3,9 ha de la vega ubicada en la Quebrada Caserones, la que será relocalizada en la Quebrada La Ollita. Sobre la materia, se establecieron condiciones tendientes a asegurar el éxito de la medida propuesta y la protección de la Quebrada La Ollita.

36. Nombre: Hernán Latorre Cortez
Imperial 635, Copiapó, 09-94400961
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que aclare porque ha estado usando agua de las vertientes Derrame y La Brea y del Río Ramadilla

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto y al respecto, se señala que la extracción de las vertientes señaladas corresponden a la ejecución de proyectos de prospección que cuentan con RCA favorable y que se ubican en el área de influencia del Proyecto Caserones.

37. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al titular que explicita las medidas que se adoptarán para evitar el riesgo de disponibilidad hídrica en el Valle de Copiapó b) Se solicita a la autoridad que señale las medidas de evaluación y fiscalización que se adoptarán para garantizar que las medidas adoptadas por el titular se cumplan

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Al respecto, el titular ha presentado medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

Cabe señalar además que la COREMA actúa a través del Comité Operativo de Fiscalización, el que cuenta con un plan anual donde se incluyen visitas programadas y por contingencias o atención de denuncias ciudadanas

38. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que indique si los derechos de agua que actualmente posee corresponden al 100% de sus necesidades o requerirán solicitar nuevos derechos y si estos ya están en trámite

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se señala que el titular cuenta con derechos de agua consuntivos, permanentes y continuos por la cantidad de 1095 l/s, de los cuales requerirá para la operación del proyecto un caudal de 518 l/s. A través de la presente RCA se regula que el consumo del proyecto no supere los caudales señalados por el titular, no así la propiedad de los derechos de agua del titular.

39. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al titular que indique cuáles serán los caudales de recuperación de agua en cada una de sus operaciones. b) Se solicita al titular que justifique la cantidad de agua fresca a utilizar y si es factible reducir ese porcentaje c) Se consulta al titular cual es la factibilidad de prescindir del agua fresca de la cuenca e importar el 100% de ella desde el mar o desde otra cuenca no crítica, justificando pormenorizadamente las alternativas existentes y factibles en esta materia

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Al respecto, se señala que de toda el agua que circula por el proyecto y que se estima en 3082 l/s, se recirculan 2562 l/s como promedio, motivo por el cual se requieren 518 l/s de agua fresca. Sobre la factibilidad de prescindir del agua fresca de la cuenca, el Titular ha señalado que la única alternativa viable del punto de vista jurídico y económico es el uso de agua de pozo para abastecer los requerimientos de agua fresca del proyecto. Se analizaron otras alternativas para abastecer de agua el proyecto como traer agua desde Argentina y el uso de agua desalada, las cuales no fueron viables de materializar según el titular.

40. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al titular que señale las medidas para garantizar que la calidad del agua de la cuenca en toda la extensión de influencia del proyecto mantendrá una calidad adecuada en todos sus parámetros cumpliendo con las normas primaria y secundaria sobre calidad de aguas b) Se solicita al titular que implemente para la operación de los depósitos de lixiviación puntos de monitoreos de calidad de aguas subterráneas, aguas abajo de las pilas, a fin de detectar posibles infiltraciones aguas abajo que pudieran entrar en contacto con aguas no intervenidas, lo que tendrá que ser parte de un Plan de Monitoreo Sistemático, previamente aprobado por la Dirección General de Aguas.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se señala que en capítulo VI.1 letra a de la presente RCA se analizan los efectos sobre la cantidad del recurso hídrico y en el capítulo VI.1 letra b de la presente RCA, los efectos sobre la calidad del recurso hídrico. En ellos, el Titular concluye que no genera efectos sobre el recurso hídrico, motivo por el cual el proyecto no ha sido ingresado como estudio de impacto ambiental por esas razones. También ha planteado medidas de control al respecto, las que se encuentran en el capítulo VII, letra a, donde se describe el sistema de control de infiltraciones de depósito de lamas, arenas, lixiviación, relleno sanitario y depósito de lastre.

El titular además presentó las siguientes medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

Adicionalmente, esta autoridad ha condicionado al proyecto a la presentación de un robusto plan de monitoreo que será presentado a la DGA para su revisión

41. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que especifique que ocurre con la generación de drenajes ácidos de roca (DAR), en términos precisos de volúmenes a generar, características, composición y medidas de control, de no infiltración, cumplimiento del D.S. 90, entre otros aspectos

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se señala que en el capítulo VII - 6.1 letra b de la presente RCA, se describe impacto en la calidad del agua producto de eventuales infiltraciones del drenaje ácido de roca y en el capítulo VII - 7.1 se describen medidas que se tomarán para controlar este efecto. No obstante ello, se han establecido condiciones adicionales tendientes a resguardar la calidad de las aguas por sobre las medidas del titular

42. Nombre: Alberto Iván Francisco Robles Pantoja
Calle San Ambrosio N° 688, Vallenar
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Nombre: Patricia Cruz Núñez
Pueblo la Guardia, Sector Cuestecilla - 52-238883
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita que el titular acredite y justifique cual es la línea base de glaciares de la zona, su proximidad a las faenas mineras y demás instalaciones, de qué modo el titular considera o descarta

afección a estos recursos, señalando expresamente la proximidad en kilómetros a las masas glaciares más próximas y en caso en que se produzca alteración indicar de qué modo ello se produce, como pretende compensarlo o mitigarlo, y en caso que indique que no habrá alteración señalar y justificar cómo y porque asevera aquello

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Al respecto, se informa que se identificó en la subcuenca del Río Pulido, en las coordenadas UTM E 451.399 m. y N 6.883.969 m. un glaciar que posee un área aproximada de 0,18 km².

El Titular ha señalado que el glaciar se ubica a una cota superior, aproximadamente 1.000 metros de diferencia de altitud en el punto mas cercano, por lo que se estima que no habrá depositación de material particulado en el glaciar. Lo anterior debido a demás a la dirección de los vientos predominantes y a que las emisiones no presentan boyancia.

Adicionalmente, el proyecto considera medidas de mitigación de material particulado que reduce las emisiones y su consecuente impacto sobre el glaciar.

El titular implementará un programa de monitoreo de glaciar, el que será presentado a la Dirección General de Aguas a los 3 meses de obtenida la RCA que apruebe el presente EIA e implementado al primer semestre del 2011. A modo preliminar, se indica que dicho programa contemplará las siguientes actividades:

- Determinación de las características del glaciar y su ubicación (tipo de glaciar, tamaño, alimentación, distancia de la operación, cota, etc).
- Modelación de los vientos en la zona.
- Construcción de polígonos de deformación. Corresponde a instalar estacas que generan un polígono en diferentes partes del glaciar para ver su deformación y determinar cambios de volumen del glaciar.
- Pruebas de impacto de polvo. Aplicación en varias superficies representativas del glaciar de 2m x 2m con diferentes densidades de polvo.

43. Nombre:

1. Sisto del Rosario Aróstica Cortés

Antigua Casa Patronal Iglesia Colorada, Tierra Amarilla,
021960398, 097447149 (Pedro Cruz, recados)

2. Lidia María Cruz Olivares, Majada Quemada, Sector del Potro,
Tierra Amarilla, 52-210052 (hijos)

3. Leopoldo Miguel Cruz Olivares, Sector "La Semilla", s/n, Tierra

Amarilla

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que señale medidas para garantizar el suministro de agua potable a los agricultores que se encuentran aguas debajo de la faena minera

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letras b y c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Al respecto, el titular ha propuesto medidas voluntarias que incluyen disponer agua desalada en el Canal Mal Paso con el propósito de beneficiar a la actividad agrícola. El titular también ha propuesto medidas voluntarias que aporten al mejoramiento en agua y servicios de emergencia y de atención primaria.

Para tal efecto, el titular realizará un análisis de estos requerimientos, los cuales quedarían expresados en convenios suscritos entre el Titular, el municipio, organizaciones comunitarias y servicios de emergencia (Bomberos, Posta Rural y Comité de Agua Potable Rural, entre otros). En ellos se establecerán las acciones y los plazos. Se indica además que esto se llevará a cabo en conformidad a un levantamiento de las necesidades de la población

El titular también realizará un programa denominado apoyo a los Pequeños Regantes del Valle”, a través del cual se verán beneficiados 425 pequeños agricultores con la entrega de agua para riego.

Específicamente en el tema de agua potable, el Titular realizará reforzamiento en el sistema de agua potable rural de Los Loros, para lo cual evaluará aportar en la ampliación de la cobertura de la red y aportar un generador de energía que asegure el debido respaldo del funcionamiento del pozo de abastecimiento. Respecto de La Semilla, El Torín y Pastos Largos se evaluará con la Seremi de Salud.

44. Nombre: Comité de Agua Potable Rural

Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Nombre: Eliana Jirón Vargas

Colipi 570 Of. 513 - Copiapó - Tel.: 214793

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular precisar reales alcances del programa de estimulación de precipitaciones y que se hará en el caso de que este no de resultado

Respuesta: El Titular retiró esta medida voluntaria dado que se estimó que ella presenta un cierto grado de incertidumbre respecto de su eficacia que no es posible de avalar y que no garantiza su resultado

45. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular precisar reales alcances del programa de estudios especializados en relación a costos, plazos, metas, número de profesionales, monto de las inversiones y si estarán orientados al beneficio de la comunidad o de la empresa minera

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra c, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. El titular también ha propuesto medidas voluntarias que aporten al mejoramiento en agua y servicios de emergencia y de atención primaria.

Para tal efecto, el titular realizará un análisis de estos requerimientos, los cuales quedarían expresados en convenios suscritos entre el Titular, el municipio, organizaciones comunitarias y servicios de emergencia (Bomberos, Posta Rural y Comité de Agua Potable Rural, entre otros). En ellos se establecerán las acciones y los plazos. Se indica además que esto se llevará a cabo en conformidad a un levantamiento de las necesidades de la población

Además, el titular realizará un programa denominado apoyo a los Pequeños Regantes del Valle”, a través del cual se verán beneficiados 425 pequeños agricultores con la entrega de agua para riego y se realizará reforzamiento en el sistema de agua potable rural de Los Loros, para lo cual evaluará aportar en la ampliación de la cobertura de la red y aportar un generador de energía que asegure el debido respaldo del funcionamiento del pozo de abastecimiento. Respecto de La Semilla, El Torín y Pastos Largos se evaluará con la Seremi de Salud.

46. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular Indicar resultados de gira tecnológica y que se obtuvo como resultado de los recursos y de la gira

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta no es pertinente

47. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular precisar alcance de mejoramiento de canales matrices

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

El titular además presentó las siguientes medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación:

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas

a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

Adicionalmente, esta autoridad ha condicionado al proyecto a la presentación de un robusto plan de monitoreo que será presentado a la DGA para su revisión

48. Nombre: Comité de Agua Potable Rural
Mateo Larraona 111, Los Loros, Casilla 16, Tierra Amarilla -
85374868

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Solicitan precisar alcance de aporte de 81 l/s por 6 meses a través del pozo Checo y señalar por qué la medida es limitada en el tiempo, por qué se ejecutó antes del proyecto minero, cuáles son los resultados de largo plazo y con que criterio se optó por estos agricultores y no por otros

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

El titular además presentó las siguientes medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

Adicionalmente, esta autoridad ha condicionado al proyecto a la presentación de un robusto plan de monitoreo que será presentado a la DGA para su revisión

Cabe señalar además, que el titular ha propuesto la suspensión de extracción de agua del Pozo Deliber 1 (también conocido como Pozo Checo) por toda la etapa de construcción y operación del proyecto. Es decir, por un tiempo estimado en 30 años.

49. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Señalan que cualquier extracción adicional a las actuales, provocará un descenso en los niveles freáticos y en las aguas superficiales

Respuesta: Titular presentó modelo que le permite concluir que producto de la operación del proyecto ocurrirá una disminución del caudal pasante por La Puerta de 330 l/s y una disminución máxima posible de 170 l/s en la infiltración. Esta disminución en la recarga del acuífero corresponde a 5,4 Millones de m³ al año. Respecto de esta disminución, se ha planteado que alrededor del año 29 desde el inicio de la ejecución del proyecto, el descenso de los pozos de

observación será de 40 metros en los más afectados. Este descenso ha sido valorado como un impacto económico y no ambiental.

50. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que indique si cuenta con programa de acción necesaria para evitar posibles eventos de contaminación en sus procesos y si cuenta con plan de alerta temprana para la calidad y cantidad de recurso hídrico en parte alta del valle

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. En ese sentido, el titular ha propuesto medidas de mitigación en el capítulo VII letra a del ICE, donde se describe el sistema de control de infiltraciones de depósito de lamas, arenas, lixiviación, relleno sanitario y depósito de lastre.

Además, en el Considerando IX, se describen medidas que se tomarán por contingencias como infiltración de aguas ácidas, derrames en el lamaducto, derrame en el sistema de lavado de camiones derrames de sustancias peligrosas, entre otras.

51. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que indique cuales son las medidas de mitigación que se adoptarán para que se siga manteniendo la recarga al acuífero que se produce por las infiltraciones en el la base del Embalse Lautaro y que aflora posteriormente en el sector La Puerta

Respuesta: Titular presentó modelo que le permite concluir que producto de la operación del proyecto ocurrirá una disminución del caudal pasante por La Puerta de 330 l/s y una disminución máxima posible de 170 l/s en la infiltración. Esta disminución en la recarga del acuífero corresponde a 5,4 Millones de m³ al año. Respecto de esta disminución, se ha planteado que alrededor del año 29 desde el inicio de la ejecución del proyecto, el descenso de los pozos de observación será de 40 metros en los más afectados. Este descenso ha sido valorado como un impacto económico y no ambiental.

Además, el titular además presentó las siguientes medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación:

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

Adicionalmente, esta autoridad ha condicionado al proyecto a la presentación de un robusto plan de monitoreo que será presentado a la DGA para su revisión

Cabe señalar además, que el titular ha propuesto la suspensión de extracción de agua del Pozo Deliber 1 (también conocido como Pozo Checo) por toda la etapa de construcción y operación del proyecto. Es decir, por un tiempo estimado en 30 años.

52. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574

Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que realice los modelamientos del recurso hídrico considerando 1.- Las estadísticas de caudales emitidas por la DGA y contemplando una probabilidad de excedencia de 50% y 85%. 2. - los caudales por extracción de derechos superficiales que maneja la Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes, ya que este es el organismo que está encargado de distribuir las aguas superficiales. 3.- Los derechos de agua que el titular ya posee y no los que están en proceso de compra. 4.- Considerar el requerimiento neto del proyecto (589 l/s.)

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, se señala que el modelo considerado, entre otros, los siguientes supuestos: descargas de 518 l/s a través de 18 pozos de bombeo y descargas por riego por cálculo de áreas de evapotranspiración (DGA 2003). El área modelada tiene como límite aguas abajo el sector de La Puerta. El titular estimó que su efecto es medible en el sector de La Puerta a través de la disminución en el caudal pasante.

En ese sentido, el modelo concluye que producto de la operación del proyecto ocurrirá una disminución del caudal pasante por La Puerta

de 330 l/s y una disminución máxima posible de 170 l/s en la infiltración. Esta disminución en la recarga del acuífero corresponde a 5,4 Millones de m³ al año. Respecto de esta disminución, se ha planteado que alrededor del año 29 desde el inicio de la ejecución del proyecto, el descenso de los pozos de observación será de 40 metros en los más afectados. Este descenso ha sido valorado como un impacto económico y no ambiental.

53. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: a) Se solicita al titular incluir al proyecto un plan de Monitoreo y control de los niveles freáticos, que incluya un plan de alerta temprana (a nivel de detalle) el que les permitiría poder monitorear y controlar periódicamente los niveles de las napas b) Se solicita al titular especificar en el estudio los posibles impactos ambientales que traería que la napa descendiese en estos sectores.

Respuesta: El titular presentó plan de seguimiento hídrico que se encuentra en este documento expresado en el Considerando VIII de la presente RCA que recoge en términos generales los principales criterios planteados por el observante

Titular presentó modelo que le permite concluir que producto de la operación del proyecto ocurrirá una disminución del caudal pasante por La Puerta de 330 l/s y una disminución máxima posible de 170 l/s en la infiltración. Esta disminución en la recarga del acuífero corresponde a 5,4 Millones de m³ al año. Respecto de esta disminución, se ha planteado que alrededor del año 29 desde el inicio de la ejecución del proyecto, el descenso de los pozos de observación será de 40 metros en los más afectados. Este descenso ha sido valorado como un impacto económico y no ambiental.

54. Nombre: Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes
Salas 310 - Copiapó - Tel. 211574
Fecha Ingreso Observación: 30/01/2009

Observación: Se solicita al titular que señale que medidas adoptarán para que su ritmo de extracción aguas abajo del embalse no signifique una merma importante en los niveles de recuperación de la napa.

Respuesta: Sobre la observación planteada, se considera que esta es pertinente ya que hace alusión a los potenciales efectos que originaría el proyecto, específicamente a lo que indica el Artículo 11, letra b, de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

El titular además presentó las siguientes medidas voluntarias relacionadas con la sustentabilidad del recurso hídrico, las cuales serán mantenidas por el Titular hasta la etapa de cierre, y que se describen a continuación

- 100 l/seg de agua desalinizada entregados en el canal Malpaso.
- 50 l/seg de agua desalinizada entregados en Caldera.
- 40 l/s como resultado del reemplazo de plantaciones en el fundo Carrizalillo Grande detallado en el Anexo VII-5 del EIA y en el Anexo 45 de la Adenda 2.

-50 l/s por la suspensión de la extracción del pozo Deliber 1 (con derechos por 100 l/s con un uso agrícola equivalente a 50 l/s promedio anual). Ver Informe en Anexo 32 de esta Adenda.

-80 l/s producto de un programa de mejoramiento gestión hídrica, el cual se describe a continuación.

En relación a la limpieza del río se realizará la limpieza de 10 km en el primer año desde la zona 1, 10 km en el segundo año desde la zona 2, y 10 km en el tercer año desde la zona 3. Se iniciarán las limpiezas a partir del primer año de construcción. La mantención de la limpieza se realizará por toda la vida útil del proyecto.

Las obras de reparación del canal matriz compuertas negras se realizarán durante el primer año de la etapa de construcción.

El estudio de prefactibilidad del embalse Pulido se ejecutará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

El aporte empresarial (50%) a construcción by-pass Embalse Lautaro se realizará durante el primer año de la etapa de construcción del proyecto.

Entubamiento sistema de canales Viñita/Pretil, consistente en un estudio del sistema, aporte empresarial al entubamiento de canal Viñita, aporte empresarial al entubamiento de canal Pretil. El estudio se realizará el primer año de la etapa de construcción y el aporte empresarial en el segundo año de la etapa de construcción.

Desarrollo de obras sector Hornitos-Elisa de Bordos (canal alternativo de 5 km), se realizará el segundo año de la etapa de construcción.

La reparación del canal La Turbina 4 km (+ peralte de 25 cm) se realizará durante el tercer año de la etapa de construcción.

Apoyo tecnificación riego intrapredial y apoyo organizaciones se ejecutará durante toda la vida útil.

El aporte al programa de estimulación de precipitaciones se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Aporte nodo tecnológico para uso eficiente del agua (40 agricultores de 50 há cada uno).

Adicionalmente, esta autoridad ha condicionado al proyecto a la presentación de un robusto plan de monitoreo que será presentado a la DGA para su revisión

Cabe señalar además, que el titular ha propuesto la suspensión de extracción de agua del Pozo Deliber 1 (también conocido como Pozo Checo) por toda la etapa de construcción y operación del proyecto. Es decir, por un tiempo estimado en 30 años.

2. Se realizaron las siguientes actividades:

Actividad	Descripción	Fecha	Lugar
Taller con la comunidad	Taller de PAC en la se entregarán las principales características y formalidades del proceso y el Titular presentará su proyecto a los asistentes.	20/11/2008	Sede Social del sector Junta de Potros de la comuna de Tierra Amarilla
Taller con la comunidad	Taller de PAC con comunidad de Tierra Amarilla. Se entregará las principales características y formalidades del proceso y el Titular presentará su proyecto a los asistentes.	19/11/2008	Salón de la Casa del Adulto Mayor de Tierra Amarilla
Exposición Consejo Consultivo	Se realizará una reunión taller con el Consejo Consultivo de la COREMA en la ue el Titular presentará su proyecto.	21/11/2008	Salón de reuniones de la Dirección Regional de Conama en Copiapó
Taller abierto a la comunidad	Taller PAC en el que se entregará las principales caraterísticas y formalidadees del proceso y el Titular presentará su proyecto a los asistentes.	22/11/2008	Localidad de Los Loros en la comuna de Tierra Amarilla
Taller abierto a la comunidad	Taller PAC en el que se expondrá las principales características y formalidades del proceso y el Titular presentará su proyecto a los asistentes.	27/11/2008	Salón José Joaquín Vallejos de Copiapó

6.

Identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales y situaciones de riesgo

VI.1 Recurso Hídrico

a) Cantidad

El Titular ha planteado que “En relación al efecto que el proyecto genera producto del consumo de 518 l/seg es posible señalar que se ha estimado una

disminución en el caudal pasante en La Puerta de 330 l/seg generaría una disminución máxima posible de 170 l/seg en la infiltración. Esta disminución en la recarga del acuífero corresponde a aprox 5,4 Mm³/año

Con relación a “la variable ambiental asociada a la disponibilidad del recurso hídrico, y su eventual disminución dada la extracción de agua planteada para el proyecto”, el Reglamento del SEIA, en su art. 6º, letra j), solamente considera esta situación en el contexto de “la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad”, situación que el uso de los derechos de agua de MLCC no genera, en el caso del proyecto.

A su vez, la letra n, del citado artículo, considera “el volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en:

- n.1. vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas;
- n.2. áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales;
- n.3. cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles;
- n.4. una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra; o
- n.5. lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles;”

Las situaciones descritas por la citada letra n. del artículo 6º del Reglamento del SEIA, tampoco son aplicables al uso de los derechos de aprovechamiento de aguas que posee el titular del proyecto.

La extracción de aguas subterráneas desde los sectores acuíferos altos del río Copiapó (Sectores 1 y 2), no tiene influencia con relación a la recarga aguas abajo, ya que las aguas surgentes en el sector de La Puerta son captadas en su totalidad, inmediatamente aguas debajo de éste sector, por la red de canales superficiales existentes sin perjuicio de que “la actual condición de sobreexplotación de los recursos hídricos disponibles en la señalada cuenca” no es un impacto ambiental.

Con relación a que esa “sobreexplotación” ha generado un déficit en el sistema hídrico, es conveniente notar que ésta situación no existe dado que el Código de Aguas faculta excepcionalmente a la DGA para establecer instrumentos de intervención de los mismos, para efectos de proteger el

recurso de su sobreexplotación y al respecto, el artículo 62 del Código de Aguas faculta a la DGA para decretar la reducción temporal del ejercicio de los derechos existentes: *“Si la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios causare perjuicio a los otros titulares de derechos, la Dirección General de Aguas, a petición de uno o más afectados, podrá establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento, a prorrata de ellos. Esta medida quedará sin efecto cuando los solicitantes reconsideren su petición o cuando a juicio de dicha Dirección hubieren cesado las causas que la originaron”*.

Este instrumento es desarrollado en el artículo 30 de la Resolución DGA N° 425/07, el cual establece: *“Para efectos de establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamientos, conforme a lo dispuesto en el artículo 62 del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas considerará que la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios ocasiona perjuicios a otros titulares de derechos, en los siguientes casos: a) Cuando se demuestre que la explotación de una captación subterránea produce interferencia de tal magnitud, que afecte directamente al nivel estático de la captación del reclamante, generando con ello una disminución de su capacidad productiva original en una proporción igual o superior al quince por ciento. b) Cuando se compruebe que la explotación está produciendo la contaminación de las aguas del sector”*.

En conclusión, un déficit hídrico sólo es oficializado si se traduce en la implementación de la medida del artículo 62 del Código de Aguas lo que a la fecha no ha sucedido.

Sobre lo anterior, la DGA ha señalado en su pronunciamiento a la Adenda 3, emitido a través del Ord. 926 de 17 de noviembre de 2009, que:

- “se insiste al titular que el nivel de extracción de agua que pretende utilizar desde la zona alta de la cuenca del río Copiapó sí tiene impacto ambiental asociado. Al respecto, se insiste nuevamente en que la Ley General de Bases del Medio Ambiente, Ley N° 19.300, en la letra b) de su artículo 11°, sí contempla en su sentido natural y obvio el efecto sobre la disponibilidad de los recursos hídricos, tal como se ha señalado en pronunciamientos anteriores de ésta Dirección.

- En relación al abastecimiento del recurso hídrico para el proyecto, el titular indica que, la única alternativa técnica, económica y jurídicamente viable que dispone hoy, es extraer esta agua desde pozos ubicados en la zona alta de la cuenca del río Copiapó. Al respecto, se deja presente al titular que, esta Dirección no comparte dicha alternativa de abastecimiento, por cuanto ésta no es compatible con la compleja y actual condición del sistema hídrico de la cuenca del río Copiapó.

- El titular indica que, el proyecto afecta los caudales superficiales pasantes en el sector de La Puerta, y aguas abajo de la misma, y por tanto se entiende que asume un efecto sobre el sistema hídrico de la cuenca del río Copiapó dado sus niveles de extracción de aguas fresca. Agrega además que, el proyecto se hace cargo de este efecto mediante medidas voluntarias a la sustentabilidad de la cuenca. No obstante ello, tal como se ha indicado, dichas medidas deben constituir medidas que aporten efectivamente recursos hídricos frescos que compensen suficientemente el efecto de la mencionada extracción. Es así como, el titular deberá plantear un conjunto de medidas orientadas en la línea de nuevas fuentes y/o medidas que permitan disminuir pérdidas reales, asociadas tanto a los efectos sobre las aguas superficiales y como a las aguas subterráneas.

No obstante lo anterior, el Titular presentó en el EIA, Adenda 1 y Adenda 2 modelaciones hidrogeológicas.

De acuerdo a lo señalado en la Adenda 2, anexo 38, modelo hidrogeológico cuenca Copiapó hasta sector La Puerta se señalan las siguientes conclusiones:

El nuevo modelo hidrogeológico realizado consideró los mismos conceptos y antecedentes del modelo original a excepción de los siguientes parámetros, de acuerdo a las observaciones realizadas en la Adenda 1:

- A diferencia del modelo original que consideraba un análisis anual, el nuevo modelamiento utilizó un paso de tiempo mensual (30 días).
- Las descargas por parte del Proyecto en el modelo original consideraban un caudal total de 580 l/s, por el bombeo de 21 pozos distribuidos en el área de estudio. Mientras, en el nuevo modelo se utilizó un total de 518 l/s a fin de optimizar el recurso hídrico del valle, a través de 18 pozos de bombeo.
- Las recargas fueron ingresadas al modelo con variación estacional, pero manteniendo los valores de caudal total medio.
- Las descargas por riego son modelados mediante el cálculo de áreas de evapotranspiración (DGA, 2003) y se distribuyen conforme a la estacionalidad del Mapa de Evapotranspiración Potencial de Chile, CNR, 2000.

Respecto a la simulación con los nuevos valores de descarga se obtuvo:

- Durante los primeros 6 años del proyecto, se aprecia un mayor caudal superficial en la Puerta debido a que en ese período se descarga menos caudal del acuífero, en comparación con los caudales que están operando en la actualidad, estableciéndose un aumento de caudal máximo de 150 l/s.
- Posterior al año 6 de inicio del proyecto, el caudal superficial en la estación La Puerta comienza a disminuir hasta alcanzar un déficit máximo de 330 l/s, que se produce en el año 29 de operación del proyecto.
- Una vez finalizado el proyecto, el caudal en la estación La Puerta comienza a aumentar paulatinamente, hasta reestablecerse en los caudales actuales 54 años después.
- Se verifica un descenso en los niveles del agua de los distintos pozos de observación, donde el peak se produce al término de la operación del proyecto Caserones (año 30).
- Al igual que el efecto en el caudal superficial de la estación La Puerta, en algunos pozos se observa el aumento del nivel del agua durante los primeros 6 años de operación, lo cual obedece a que en este período el caudal bombeado por los pozos, es menor al extraído en la actualidad (antes del proyecto).
- En todos los pozos se observa que la recuperación del nivel actual, se logra 50 años después del término del proyecto.

Posteriormente, en la Adenda 3, anexo 26, se presenta una nueva modelación “con el objetivo analizar el efecto de las extracciones subterráneas requeridas para el desarrollo del proyecto caserones sobre el caudal superficial en el sector La Puerta frente a un nuevo ritmo de operación en los pozos de bombeo y además, con el objetivo de estimar el comportamiento de los descensos en pozos de observación ubicados a lo largo del sector modelado”

Los supuestos de esta modelación son los siguientes:

- Los pozos pertenecientes a MLCC y que se encuentran en uso agrícola en la condición natural, una vez finalizado el proyecto no retoman el uso agrícola como en las modelaciones previas, sino que se consideran sin extracción durante todo el período de modelación post-proyecto (año 29 en adelante).

- Los pozos ex –agrícolas poseen una extracción media anual de 190 l/seg como total.

- Se utilizó un nuevo ritmo de explotación de los pozos según se indica a continuación:

1.	Caudal de Explotación				
Pozo	Periodo (días) 0-365	Periodo (días) 365-730	Periodo (días) 730-1095	Periodo (días) 1095-1460	Periodo (días) 1460-11315
WP-01	0	0	0	-20	-34
WP-02	0	0	0	-18	-18
WP-03	0	0	0	-16	-16
WP-04	0	0	0	-16	-16
CCH1	-11	-40	-50	-12	-12
WP-05	0	0	0	-68	-68
PP01	0	0	0	0	-52
PPR1	0	0	0	0	-16
PDB1	0	0	0	0	-85
PEL1	0	0	0	0	-51
PER2	0	0	0	0	-47
PAF1	0	0	0	0	-21
PNI1	0	0	0	0	-21
RE2	0	0	0	0	-31
RE3	0	0	0	0	-30
TOTAL	-11	-40	-50	-150	-518

En tabla se indican valores negativos dado que son extracciones.

El resultado de la modelación indica que en los primeros cinco años del proyecto se produce un incremento en los caudales superficiales en el sector La Puerta, dado que se suspende el uso de pozos que estaban en uso agrícola. En la segunda parte, desde el año 5 al año 31) se observa un efecto de disminución del caudal superficial en La Puerta que alcanza los 320 l/seg. Finalmente, luego del año 31, se tiene un recuperación hasta alcanzar un caudal de 145 l/seg por sobre el escenario natural, sin proyecto.

De acuerdo a la información entregada en el anexo 26 de la Adenda 3, el descenso esperado en los pozos de observación se muestra en gráficos, en los cuales se indica que el descenso esperado es de las siguientes magnitudes:

Pozo	Año 10	Año 20	Año 30	Año 40	Año 50
WE-02	-17	-32	-35	-10	-2
WE-03	-10	-26	-32	-15	-3
WE-05	-24	-33	-36	-12	-2
ND-326	-11	-24	-36	-24	-7
Fundo Rodeo	-10	-15	-22	-2	+3
M-III-122	-5	-7	-9	-1	+2
Quebrada Calquis	-3	-3.5	-5	0	+1
Vegas el Giro	-3	-4,5	-4,5	0	+1

Los valores de descenso están calculados desde el inicio de la fase de construcción, considerando que en un primer periodo hay un aumento en los niveles de los pozos dado que se suspende la explotación de pozos que estaban en uso agrícola.

El descenso mas pronunciado alcanza los 40 m. de profundidad respecto a la condición natural de referencia (sin proyecto) en el pozo WE-02 (alrededor del año 28 contado desde el inicio de la etapa de construcción). En general, los descensos máximos se encuentran en torno a los 35-40 metros en los pozos WE y ND-326

En relación al modelo Hidrogeológico, la DGA se pronunció a través del Ord. 926 de 17 de noviembre de 2009, expresando lo siguiente:

- “Se hace presente al titular que, si su modelo hidrogeológico ha sido formulado a partir de la mejor información disponible, tal como lo señala en su ADENDA 3, ello no implica que los resultados obtenidos del mismo correspondan a la mejor aproximación de la realidad de la zona modelada.
- Se insiste al titular que, la responsabilidad de acreditar todo lo presentado en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental la tiene el titular, y no ésta Dirección. En consecuencia, si con la información

disponible el titular no puede disponer de una definición clara de los distintos aspectos en materia de recursos hídricos asociados al área de influencia del proyecto que para esta Dirección sea satisfactoria, ello es un tema que debe ser subsanado por el titular. Por lo tanto, de acuerdo a lo señalado precedentemente sobre el mencionado modelo, esta Dirección no valida dicha herramienta, ni tampoco sus resultados.

- De los antecedentes presentados por el titular, en relación al modelo hidrogeológico propuesto para la extracción de agua fresca de abastecimiento al proyecto, se deja presente que de la revisión de estos, no queda claro si las descargas consideradas corresponden a todas las correspondientes a la zona de influencia del proyecto (desde el sector La Puerta hacia aguas arriba) o solo las asociadas al proyecto. En vista de ello, es que esta Dirección no puede pronunciarse sobre la validez del modelo propuesto.

- El Titular deberá validar el modelo hidrogeológico con una frecuencia anual, o eventualmente de ser necesario a una frecuencia mayor, para lo cual deberá informar oportuna y detalladamente sobre la materia a esta Dirección.

- El titular señala en su ADENDA 3 que ha desarrollado sus estudios con la mejor información disponible, la que ha procesado de acuerdo con las metodologías reconocidas y actualmente en uso en el área de los recursos hídricos, obteniendo sus resultados de acuerdo con los estándares normalmente aceptados. Al respecto, se insiste al titular que, en relación al desarrollo de los estudios a que se refiere, y dada la actual y compleja situación hídrica del sistema hídrico de la cuenca del río Copiapó, todos ellos requieren de un alto nivel de detalle y precisión, no siendo suficiente la mejor información disponible, sino que la información que sea necesaria recabar.

El Titular ha presentado a evaluación ambiental 3 escenarios de explotación de los pozos, encontrándose entre ellos un escenario de caudal optimizado, donde se privilegia la extracción desde los pozos de la parte alta de la cuenca. Al respecto, se solicitó al Titular información referida a dichos pozos para determinar sus parámetros hidráulicos y en consecuencia determinar si este escenario propuesto es sustentable de explotar:

Al respecto, a través del Ord. 6378 de 13 de noviembre de 2009, la Dirección Regional de Sernageomin ha observado lo siguiente:

“Con respecto a la respuesta 1, Línea Base- Recurso Hídrico. Se indica que no se efectuaron pruebas de bombeo de larga duración (20 días) y simultáneas de los pozos ubicados en Río Ramadillas. Sin embargo, en el anexo 19 se muestran los resultados de las pruebas de bombeo de larga duración efectuadas a cada pozo por separado. La revisión de los resultados de las pruebas de bombeo muestra que los caudales de explotación indicados en el EIA no son sustentables, el titular indica, que los caudales definitivos se determinarán cuando se tramite la autorización de traslado de derechos. Sin embargo, en el Nuevo Escenario de Modelación para Pozos de Producción se considera un caudal de 34 l/s en el pozo WP01, en circunstancias que la prueba de bombeo con 20 días de extensión, con un caudal de 33,4 l/s revela que los niveles dinámicos no se estabilizan, y no hay recuperación de los niveles, similar situación sucede con el pozo WP02, (bombeo 20 días con caudal de 17, 6 l/s, sin estabilizarse su caudal dinámico y con descensos en pozos de observación a una distancia superior a 500m), en el Nuevo Escenario de Modelación para Pozos de Producción se considera un caudal de 18 l/s en el pozo WP02, superior al caudal probado que no estabilizó niveles en la prueba de bombeo. Los resultados de las pruebas de bombeo indican por otra parte que la recarga de los acuíferos es inferior a la estimada en las adendas precedentes, se solicita, por tanto, estimar recargas, y determinar parámetros hidráulicos de los pozos, en situación de equilibrio de los niveles dinámicos y afinar el modelo hidrogeológico presentado.

Por lo anterior se reitera la solicitud de efectuar pruebas de bombeo simultánea de 20 días en los pozos ubicados en río Pulido y Ramadillas, y también se solicita efectuar prueba de bombeo de 20 días simultánea para todos los pozos de producción considerados en el escenario de modelación, puesto que deben dimensionarse en esta etapa los caudales apropiados de producción de estos pozos, y modificarse consecuentemente con los resultados el Escenario de Modelación para los Pozos de Producción.

En relación al impacto en los caudales aguas abajo de la Puerta, el Titular ha señalado si siguiente:

“En el sector La Puerta se produce de manera natural el afloramiento de las aguas subterráneas. Este afloramiento se suma a la escorrentía superficial en este sector. De esta forma la relación de la cuenca aguas arriba de La Puerta (sector donde se realizan las extracciones del proyecto) con la cuenca aguas abajo de La Puerta es a través del flujo superficial pasante.

El flujo superficial es la principal recarga del sistema aguas debajo de La Puerta, dado el bajo nivel de precipitación en esta zona. La estimación efectuada por el informe Golder del 2006 indica que la infiltración desde el río y sus canales es de 36 millones de metros cúbicos al año, equivalentes a 1.140 l/s.

Si se considera que el flujo promedio en La Puerta es del orden de los 2.200 l/s, el efecto de una disminución máxima de 330 l/s modelada, en el caudal de La Puerta, produciría una disminución máxima posible (considerando que en el caso del río la geometría del cauce no es rectangular), de aproximadamente 15% en esta infiltración, equivalentes a 170 l/s. Esta disminución en la recarga del acuífero, corresponde a aproximadamente 5,4 Mm³/año.

De acuerdo a modelos desarrollados en la zona de Chamonate, una extracción de 3,4 Mm³/año (equivalentes a 110 l/s) produce, al cabo de 20 años, descensos máximos en pozos ubicados a distancias del orden de 300 m, de los puntos de extracción, menores a 1,21 m, si se considera una recarga nula del acuífero.

En el caso del efecto producido por el Proyecto, esta disminución ocurre en un sector ubicado aproximadamente 60 km aguas arriba de la ubicación de los puntos de extracción en Chamonate para los cuales se estimó la afección sobre los niveles del agua subterránea, por lo que el eventual efecto sobre esa misma variable (nivel del agua subterránea en la desembocadura del río Copiapó) de la disminución del caudal superficial en La Puerta, es aún menor.

Estos cálculos se han hecho bajo el supuesto que el acuífero no estaría recibiendo ninguna recarga durante estos 20 años lo que es un escenario muy conservador. Por lo tanto, lo más probable es que la disminución en la recarga no produzcan descenso alguno de niveles de la napa ni de volúmenes almacenados en el largo plazo.

De acuerdo a lo anterior, no se afectan áreas o zonas de humedales (humedal de la desembocadura del Río Copiapó), por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

Finalmente, el Titular ha expresado que desarrolló los estudios (modelo hidrogeológico) con la mejor información disponible y procesándola de acuerdo con las metodologías reconocidas y actualmente en uso en las disciplinas de los recursos hídricos, obteniendo resultados de acuerdo a los estándares normalmente aceptados.

En relación al proceso de dewatering que el Titular efectuará en el rajo, el Titular ha señalado en la Adenda 3 que durante la vida útil del proyecto se observa solo una afectación por el dewatering de la piezometría en el eje de

la posición del rajo, no afectando la piezometría de las quebradas adyacentes al proyecto, de manera adicional al observado solamente por drenaje del rajo.

Respecto del efecto sobre la vegetación asociada al Río Copiapó, el Titular ha señalado en la Adenda 3, anexo 4, que las extracciones de agua que el proyecto realice no tendrán efecto sobre la vegetación asociada a las vertientes, toda vez que entre estas y las zonas de extracción de agua se interpone el embalse Lautaro que ejerce un efecto regulador de las aguas de la cuenca y que, la vegetación no es demandante de altos volúmenes de agua en superficie.

En relación a la formación pajonal, ubicada en La Puerta, se estima que el flujo superficial en este sector es elevado por lo que la disminución de flujo superficial atribuible al consumo del proyecto no afectarían el caudal mínimo requerido por esta formación.

Por otra parte, el Titular ha señalado que en el sector aguas arriba de La Puerta no se producen efectos sobre las aguas superficiales, Aguas debajo de La Puerta, el Titular ha señalado que en ese sector existe una fuerte intervención antrópica del río, siendo este desviado desde el canal La Turbina hacia abajo para su uso en generación eléctrica y riego agrícola. Dado este escenario, bajo este punto no corresponde a área de influencia del proyecto dado que los impactos que pudiesen generarse son independientes de las acciones u obras del proyecto, sino del manejo que desarrollen terceros que poseen derechos superficiales.

En relación al efecto en la Puerta, el Titular ha señalado que del total del consumo del proyecto (518 l/seg), 190 l/seg se encontraban en uso con anterioridad a la adquisición de los derechos de agua motivo por el cual este consumo no genera un efecto neto en La Puerta. Por lo anterior, se estima el máximo efecto en el caudal pasante en La Puerta del orden de 328 l/seg. Dado que el agua que pasa superficialmente por La Puerta se utiliza para riego por agricultores, el Titular ha señalado que el efecto no es de carácter ambiental.

b) Calidad del Agua

Depósito de Lamas:

En el anexo 23 de la Adenda 3, el Titular presentó un modelo para estimar infiltraciones, el cual señala que el objetivo del estudio fue determinar el potencial caudal que se infiltraría en el acuífero natural producto de la acumulación de agua de proceso en la laguna de clarificación. Para simular esta filtración se desarrolló un modelo simplificado que considera los aspectos geológicos e hidrogeológicos, suponiendo condiciones favorables para el drenaje.

El modelo considera la variación de la permeabilidad en profundidad y el aporte de la laguna de clarificación con altura de agua máxima de 9 m.

De acuerdo al modelo, se obtuvo que el caudal aportado por la laguna es de 0.11 l/seg y que el caudal medido en la sección de control en la roca fracturada es de 0.53 l/seg. Aproximadamente el 98% del potencial total de filtraciones escurriría por los materiales presentes sobre el nivel freático natural. De este volumen aproximadamente el 60% escurriría por el dren.

Depósito de Arenas:

El objetivo de este estudio es determinar el potencial caudal que se infiltraría en el acuífero natural producto del escurrimiento del agua liberada durante la construcción del acopio de arenas. Para simular esta filtración se desarrolló un modelo simplificado que considera los aspectos geológicos e hidrogeológicos, suponiendo condiciones favorables para el drenaje.

La sección analizada fue ubicada con el fin de determinar los flujos que se producen preferentemente por los depósitos de suelo de las laderas y cuantificar que porcentaje de éstos se infiltrarían al acuífero natural. El modelo considera un caudal producto del escurrimiento de agua liberada desde las arenas, según el balance de aguas del proyecto. El modelo no considera que se formará nivel freático al interior del acopio de arenas.

Las líneas de flujo indican, como es de esperar, que la mayor cantidad del caudal es recogido por dren basal.

Se concluye que, en general, los caudales que infiltran al acuífero natural corresponden a menos del 1% del caudal total que ingresa debido al escurrimiento del agua liberada de las arenas. El caudal total infiltrado al acuífero corresponde a la suma de los caudales aportados desde cada ladera, siendo estos menores a 1 l/seg en los casos analizados. Así, el potencial caudal que se infiltraría al acuífero por efecto de la depositación de las arenas sería inferior a 1 l/seg. Este valor corresponde aprox al 0.4% del valor medio estimado que liberarán las arenas.

Al respecto la Dirección Regional de Sernageomin presentó observaciones a través del Ord. 6378 de 13 de noviembre de 2009, que indican lo siguiente:

a) Mapa Hidrogeológico Sector Embalse de Lamas: existe inconsistencia entre los TEM y las unidades hidrogeológicas de superficie, por ejemplo el perfil TEM B2 indica roca impermeable desde la superficie, en circunstancias que según el mapa este perfil se encuentra en superficie sobre una unidad sedimentaria permeable. El pozo SDL-07 se ubica en el mapa sobre una unidad sedimentaria, sin embargo la estratigrafía del pozo muestra que este se perforó desde la superficie en roca basal impermeable, sin embargo el pozo presenta un nivel de agua en 55,25m de profundidad. Errores similares ocurren con el pozo DL-09. En general, para construir las isopiezas del mapa hidrogeológico se utilizan indistintamente las profundidades de los niveles de agua en roca y en depósitos sedimentarios de las quebradas, sin embargo en la Adenda 2 se indica que corresponden a acuíferos distintos.

Se solicita aclarar las inconsistencias, que son más de las indicadas, y junto a estos nuevos resultados revisar el modelo de estimación de infiltraciones presentado en el anexo 23, al respecto se solicita entregar un plan de remediación de contaminación concordante con el caudal calculado que se infiltraría aguas abajo del depósito producto de la laguna de clarificación.

b) Mapa Hidrogeológico Sector Depósito de Arenas: En general, para construir las isopiezas del mapa hidrogeológico se utilizan indistintamente las profundidades de los niveles de agua en roca y en depósitos sedimentarios de las quebradas, sin embargo en la Adenda 2 se indica que corresponden a acuíferos distintos. Por otra parte no se delimitan estructuras, como claramente existen, y que por ejemplo explican la diferencia de niveles

entre el pozo SDA02 y los pozos SDA03, DA 02 y DA 03. No es posible dibujar isopiezas y líneas de flujo en el Botadero de Lastre con la información de un solo sondaje, lo mismo para el depósito de arenas. En el mapa hidrogeológico los sondajes SPC 02 y SDU1 se ubican desde superficie en rocas basamentales, sin embargo, la estratigrafía del sondaje muestra que en los primeros 5 y 15 metros respectivamente estos se encuentran en depósitos coluvio y suelo residual.

Debido a lo indicado en los puntos a) y b) se solicita aclarar las inconsistencias, que son más de las indicadas, y junto a estos nuevos resultados revisar el modelo de estimación de infiltraciones, presentado en el anexo 23, al respecto se solicita entregar un plan de remediación de contaminación concordante con el caudal calculado que se infiltraría aguas abajo del depósito de arenas y la correspondiente modelación de la pluma de contaminación.

La DGA se pronunció a través del Ord. 926 de 17 de noviembre sobre el efecto de las principales obras sobre la calidad del recurso hídrico, indicando que “en relación a la FIGURA N° 22 de la ADENDA 3, no se entiende la razón de por qué eventuales infiltraciones desde el depósito de arenas al llegar a la roca fracturada no continúan su flujo vertical, considerando que el fracturamiento favorece el escurrimiento. De acuerdo a lo ilustrado en la mencionada figura, dichos flujos no se podrían mezclar con las aguas de la zona saturada, pero dado dicho fracturamiento, existiría la posibilidad de que sí ocurriera el contacto, teniéndose una condición de vulnerabilidad de la calidad de las aguas del acuífero presente en el sector.

VI.2 Calidad del Aire

Durante la etapa de construcción se generarán emisiones de Material Particulado, el que provendrá de las siguientes actividades principales:

- Tronaduras.
- Extracción, carguío y descarga de material removido.
- Tránsito de maquinarias y vehículos livianos.

Estas actividades estarán principalmente asociadas a la remoción de sobrecarga (Área Mina) y a la cantera que se explotará para la construcción del muro de partida del embalse de lamas (Área Disposición de Lamas). Las

siguientes tablas muestran las emisiones estimadas de MP en cada una de estas áreas para el año de mayor emisión de la fase de construcción.

Actividad	Remoción de sobrecarga	Construcción de Muro de Partida
Tronaduras	15,7	2,0
Extracción de material	111,0	27,8
Carguío de material	24,9	1,1
Descarga de material	22,1	5,7
Tránsito de vehículos	996,0	5,7
Procesamiento	10,9	67,3
Total	1.181	110

También se generarán emisiones de gases provenientes de los vehículos, generadores y maquinarias, pero éstas serán marginales.

En la etapa de operación, las principales actividades que generarán material particulado se describen a continuación:

- Explotación del rajo y de las canteras para empréstitos en el sector de la quebrada La Brea
- Transporte (correas), depositación y manipulación de mineral
- Chancador primario
- Tránsito de vehículos
- Erosión embalse de lamas

Las siguientes tablas muestran las emisiones estimadas de MP durante la fase de operación, para el año más desfavorable.

2. Actividad	Áreas Mina y Procesos	Cantera en La Brea	Embalse de Lamas
Tronaduras	27	2	-
Extracción de material	259	33	-

Carguío de material	58	7	-
Descarga de material	35	7	-
Tránsito de vehículos	2.543	80	-
Procesamiento	90	-	-
Erosión lamas	-	-	124
Total	3.013	129	124

También se generarán emisiones de gases provenientes de los vehículos y maquinarias, pero éstas serán marginales.

El proyecto considera la operación de grupos electrógenos para las diversas etapas

del mismo. El resumen de la información se presenta en la siguiente tabla.

Requerimiento de grupos electrógenos

3. Etapa del Proyecto	Ubicación	Potencia (kW)	Potencia (hp)	Uso
Construcción	Campamento Pionero	1.250	1.676	Constante*
	Campamento de Construcción	5.000	6.705	Constante*
	Requerimientos Adicionales	1.600	2.146	Constante*
Operación	Campamento de Operación	2.000	2.682	Respaldo en caso de caída del SIC
	Subestación Principal (Área Procesos)	7.500	10.058	Respaldo en caso de caída del SIC

Con los factores de emisión y la potencia de los equipos generadores se procedió a estimar la emisión asociada al peor escenario de operación diaria, la cual se presenta en la siguiente tabla.

Máxima Emisión Diaria Esperada por Sector (kg/día).

4. Etapa del Proyecto	Ubicación	SO ₂	MP10	NO ₂	COV
Construcción	Campamento Pionero	15	48	237	12
	Campamento de Construcción	60	193	949	47
	Requerimientos Adicionales	19	62	304	15
Operación	Campamento de Operación	24	77	380	19
	Subestación Principal (Área Procesos)	89	290	1.424	70

El tránsito de vehículos por Tierra Amarilla genera emisiones de material particulado, las cuales se muestran en la siguiente tabla, bajo diferentes escenarios:

5. Escenario	Tipo de Impacto (*)	Emisión (Kg/día)	Emisión (ton/año)
Escenario 1 (flujo actual, escenario base)	--	948,6	346,23
Escenario 2 (flujo proyecto)	Negativo	125,1	45,68
Escenario 3 (flujo actual + proyecto) sin medida de compensación	Negativo	952,6	347,71
Escenario 4 (flujo actual + flujo proyecto con medida de compensación)	Negativo	777,1	283,65
Reducción de emisiones con respecto al escenario base (Escenario 1-Escenario 4)	Positivo	171,4	62,57

VI.3 Ruido

Las emisiones de ruido de la etapa de construcción se generarán principalmente debido a las tronaduras requeridas para: construcción de accesos desde la mina al botadero de lastre y depósito de lixiviación, remoción de sobrecarga en la mina, obtención de empréstito para la

construcción del muro de partida del embalse de lamas, construcción del camino de exploración y la berma que conduce el lamaducto y la cañería de recirculación de agua desde La Brea. Se generará ruido, además, con las actividades típicas de construcción (hormigonado, soldaduras, transporte de insumos, etc.).

Los niveles típicos de emisión de ruido asociados a cada una de las fuentes de emisión, son los siguientes:

6. Fuente de Ruido	Lw Total dB(A)		
		Retroexcavadora	104
Cargador frontal	107		
Motoniveladora	110		
Rodillo Liso	110		
Grupo Generador	110		

Las tronaduras son un caso particular ya que constituyen una fuente de ruido de corto tiempo de duración (escasos segundos) y de gran intensidad. El ruido depende de la cantidad de explosivo utilizado y la secuencia de detonación.

El ruido que se genere con la operación del Proyecto provendrá, principalmente, de las siguientes actividades, cuya cuantificación se presenta en la siguiente tabla:

1. Fuentes continuas de ruido

- Operación de los camiones mineros
- Operación de maquinaria pesada
- Chancado de material
- Tránsito de vehículos

2. Emisiones puntuales

a. Tronaduras: el Proyecto considera realizar, promedio, una tronadura al día en cada sector.

Niveles de Emisión de Ruido Fase de Operación.

Fuente	Lw Total dB(A)	Bulldozer	113
Retroexcavadora	104		
Cargador frontal	107		
Motoniveladora	110		
Camioneta	90		
Tronadura	130		

Con relación a las vibraciones, las tronaduras serán las que provocan una vibración del terreno que se propagará por uno o dos kilómetros, hasta disiparse. Las demás vibraciones del Proyecto, como las ocasionadas por el funcionamiento de los equipos, son menores. Las vibraciones generadas por la tronadura serán controladas a través de la secuencia de detonación. La secuencia siempre buscará una detonación pozo a pozo de manera que no se generen acoplamientos. La secuencia de iniciación de los pozos se logra con los retardos superficiales que son los que unen o conectan la malla de pozos para la tronadura.

VI.4 Medio Humano

En relación a los crianceros, las vías de acceso al Proyecto Caserones no se alteran ni tampoco se alteran los pasos de animales ni las rutas actuales. En el Anexo 1 de la Adenda 3, contiene el mapa actualizado de las majadas de los miembros de la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes, y que fue estructurado con los antecedentes entregados por la propia comunidad; y el mapa actualizado (Anexo 49, Adenda N°2) de las tierras de la comunidad. Además, las rutas de acceso al proyecto (C-35, C-453 y C-535), en ningún tramo interfieren con propiedad de la comunidad, ni con las rutas que utiliza para desplazarse.

En lo referido al área de influencia de la Comunidad Colla del Río Jorquera, el Titular ha señalado que su proyecto no se emplazará en dicha área, entendiendo ésta como los lugares donde la comunidad indígena mantiene y practica las costumbres heredadas o propias de su étnia.

Dado el alto flujo vehicular que se producirá durante la etapa de construcción y operación, se estima que se podría alterar la forma de desplazamiento de las personas, las cuales hacen uso de la vía para moverse a pie, bicicleta o caballo, y el desarrollo de las festividades propias de las localidades ubicadas en la parte alta del Valle. Lo anterior, dado la estrechez del valle en ciertos tramos.

VI.5 Paisaje

De acuerdo al análisis de impacto sobre el paisaje, presentado por el Titular en la Adenda 2, todos los sectores analizados presentaron una Fragilidad Visual “Media”. Así, para el Sector Ramadillas Bajo y La Brea, el punto más crítico, en términos de impacto al paisaje, está dado principalmente por la presencia de afloramientos rocosos que le otorgan singularidad a esta unidad. Por otra parte, tanto en el Sector Ramadillas Alto como en el Sector Caserones, especial incidencia tuvo la presencia de vegas altoandinas, además de las abruptas.

VI.7 Glaciares

El Titular ha señalado que el glaciar se ubica a una cota superior, aproximadamente 1.000 metros de diferencia de altitud en el punto más cercano, por lo que se estima que no habrá depositación de material particulado en el glaciar. Lo anterior debido a demás a la dirección de los vientos predominantes y a que las emisiones no presentan boyancia.

Adicionalmente, el proyecto considera medidas de mitigación de material particulado que reduce las emisiones y su consecuente impacto sobre el galciar.

7. Que del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto denominado "Proyecto Caserones " puede concluirse que las siguientes medidas, propuestas por el titular y contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas, complementadas, en su caso, por los Órganos con Competencia Ambiental, son apropiadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, las que deberán cumplirse para la ejecución del respectivo proyecto:

7.1. Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas por el Titular del Proyecto.

Introducción:

El diseño del Proyecto, de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería, consideró medidas destinadas a evitar y minimizar efectos ambientales adversos. Con posterioridad al levantamiento de la línea de base, se incorporaron medidas adicionales destinadas a evitar y minimizar potenciales impactos sobre componentes ambientales relevantes detectados durante dicha fase. A continuación se listan las principales medidas de este tipo:

1. Maximización de la recuperación y recirculación de agua en el proceso de concentración mediante la separación del relave en sus fracciones gruesa (arenas) de las que se recupera una alta proporción del agua contenida debido a su capacidad drenante y fina (laminas) que son depositadas espesadas.
2. Reducción en el consumo de energía requerido para el bombeo de agua recirculada mediante la maximización de la recuperación a partir de las arenas en los sectores altos (ítem 1) cercanos a la planta.
3. Privilegiar el uso de maquinaria y vehículos con bajos niveles de emisión de gases, material particulado y ruidos.
4. Realización de tronaduras en horario diurno. Las detonaciones se harán de manera de evitar acoplamientos de sonido y vibraciones.
5. Cubrimiento de área de regadío del depósito de lixiviación y piscinas con membranas para evitar evaporación y generación de neblina ácida.
6. Estabilización de los caminos internos y de acceso de manera de minimizar la cantidad de polvo emitida.
7. Humectación periódica de caminos y en cada sector en que se realicen labores de escarpe, excavaciones y movimientos de tierra.
8. En la recepción de material del chancador primario, en el alimentador y transferencia hacia la correa transportadora se contará con un sistema de nebulización de agua con aire para controlar la emisión de polvo en el transporte y puntos de traspaso del mineral. Adicionalmente, se contará con un sistema de captación de polvo con filtros de manga.

9. Diseño, construcción y operación de un relleno sanitario y un relleno controlado dentro de las instalaciones del Proyecto.
10. Diseño de las obras del Proyecto teniendo en consideración la flora, vegetación y patrimonio cultural existente en el sector.
11. Construcción de sistemas de drenes de captación de eventuales filtraciones y pozos de monitoreo/recirculación como doble control.
12. Acciones derivadas de las recomendaciones del estudio de impacto vial (ver Anexo VI-3), entre otras, obras para la seguridad vial de escolares.
13. En el ámbito social, el Proyecto considera la instalación de campamentos autosuficientes en sectores alejados de centros poblados a objeto de evitar o minimizar los impactos sobre el medio construido, la demografía y acceso a servicios básicos.

VII.1 Recurso Hídrico: Calidad del Agua

a) Sistema de Control de Infiltraciones

a.1) Depósito de lamas:

Dado el potencial de generación de aguas ácidas que posee el depósito de lamas, en la base del muro se dispondrá un sistema que intercepta las aguas que puedan infiltrarse a través del material de fundación del muro.

Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga y cortina de inyecciones, de 3 líneas de un largo estimado en 250 m y 15 m de profundidad, cuyo objeto es controlar las filtraciones desde la cubeta, que se produzcan

principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.

Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga y cortina de inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje.

Aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica. Para el diseño de este sistema se construirá un modelo hidrogeológico del sector.

El plan de remediación de la Quebrada La Brea se encuentra descrito en el anexo 43 de la Adenda 2, donde se señala lo siguiente:

Se considera disponer de 5 pozos de remediación en la Quebrada La Brea, ubicados de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Pozo	E	N	Observaciones
PRB-01	436774	6887347	Pozo de remediación La Brea
PRB-02	436750	6887362	Pozo de remediación La Brea
PRB-03	436717	6887397	Pozo de remediación La Brea
PRB-04	436683	6887385	Pozo de remediación La Brea
PRB-05	436636	6887375	Pozo de remediación La Brea

Para remediar con una eficiencia sobre el 96,8% se requiere contar con una capacidad de bombeo de 20 l/seg desde los pozos de remediación.

a.2) Depósito de arenas

Se dispondrá de un sistema de control de filtraciones, que interceptará las filtraciones que no son captadas por los drenes, constituido por una zanja cortafugas e inyecciones de lechada de cemento. La zanja cortafugas se ubicará aguas abajo del muro de pie del acopio de arenas, específicamente aguas debajo de la piscina colectora de filtraciones. La zanja cortafuga tiene un espesor de 26 m. en la parte central. Aguas debajo de este sistema se disponen pozos para monitorear la existencia y calidad de las aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina en caso de que su calidad sea inferior a la histórica. Para el diseño de este sistema se construirá un modelo hidrogeológico del sector.

En ambos sectores, depósito de lamas y de arenas, se ha dispuesto como medida principal de control de agua superficial la habilitación de un canal interceptor con bocatomas de alta montaña, a fin de evitar el contacto entre las aguas que precipiten en el entorno y materiales propios del desarrollo del proyecto, y que posteriormente puedan infiltrar o escurrir aguas abajo. La optimización ambiental definida, se basa en que estas bocatomas de los sistemas de desvío de aguas serán diseñadas en general de tal forma que los puntos de captación atraviesen los depósitos sedimentarios hasta la roca, de manera de incorporar los flujos subsuperficiales existentes entre los sedimentos y la zona superior de la roca basamental y así asegurar que la recarga de agua subsuperficial a las áreas que serán ocupadas por los depósitos de arena y de lamas se elimine o al menos se minimice.

El sistema de desvío del depósito de arenas y lamas se muestra en la Adenda 2, pagina 134 y 135. El detalle de las bocatomas superficiales y subsuperficiales y del sistema de control de filtraciones se muestra en el anexo 17 de la Adenda 2.

El plan de remediación descrito para la Quebrada Caserones se encuentra descrito en la Adenda 3, anexo 24, consiste en lo siguiente:

Se considera disponer de 5 pozos de remediación en la Quebrada Caserones, ubicados de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Pozo	E	N	Observaciones
PRC-01	443.954	6.880.710	Pozo de remediación Caserones 6 l/seg
PRC-02	443.936	6.880.720	Pozo de remediación Caserones 6 l/seg
PRC-03	443.917	6.880.730	Pozo de remediación Caserones 6 l/seg
PRC-04	443.896	6.880.736	Pozo de remediación Caserones 6 l/seg
PRC-05	443.876	6.880.738	Pozo de remediación Caserones 4 l/seg

Para remediar con una eficiencia aproximada del 96.8 % se requiere un caudal de extracción aproximado de 28 l/s con pozos que atraviesen las dos capas de acuífero consideradas para Quebrada Caserones.

En este escenario el bombeo para remediación se prolonga hasta los 15 años luego de la alerta. Para efectos de determinar si el plan de remediación es adecuado, el Titular ha señalado en la Adenda 3, página 47, y en el anexo 24, que el bombeo de los pozos de remediación se extenderá por 15 años luego de una infiltración y que la calidad del agua que se infiltraría sería de similares características a la calidad de agua de relave proveniente de una planta de flotación. Se modeló para el acuífero superior e inferior del depósito de arenas y se concluyó que este plan no generará un evento de contaminación aguas debajo de los pozos de remediación, al no superarse la norma NCh 1.333 por efecto de la infiltración no removida.

En la Quebrada La Brea y Quebrada Q. Caserones, con el fin de contar con un sistema de monitoreo que de inicio al sistema de remediación se construirán pozos de monitoreo con medición en línea de parámetros físico-químicos como pH, temperatura y sólidos disueltos. Además, se controlarán parámetros de la norma de calidad de agua para riego NCh 1333 en los puntos ubicados aguas arriba de las obras que pudieran generar algún tipo de contaminación y en los puntos

de monitoreo en línea de parámetros. Además, se contará con otros pozos que permitirán evaluar la efectividad de la remediación.

Sector Caserones

Pozo	E	N	Observaciones
PMC-01	448795	6885621	Monitoreo trimestral aguas arriba del d. lixiviación
PMC-02	448242	6883363	Monitoreo en línea aguas abajo del d. lixiviación
PMC-03	448307	6883334	Monitoreo en línea aguas abajo del d. lixiviación
PMC-04	447119	6881998	Monitoreo trimestral aguas arriba del depósito de arenas
PMC-05	444333	6880934	Monitoreo en línea aguas abajo del depósito de arenas
PMC-06	444380	6880909	Monitoreo en línea aguas abajo del depósito de arenas
PMC-07	443805	6880804	Monitoreo en línea y semaanl (NCh 1333) aguas abajo del sistema de remediación de Caserones cuando existe un evento
PMC-08	443783	6880754	Monitoreo en línea y semanal (NCh 1333) aguas abajo del sistema de remediación de Caserones cuando existe un evento

Sector La Brea

Pozo	E	N	Observaciones
PMB-01	441003	6889133	Monitoreo trimestral aguas arriba del embalse de lamas
PMB-02	437140	6887567	Monitoreo en línea aguas abajo del embalse de lamas
PMB-03	437166	6887502	Monitoreo en línea aguas abajo del embalse de lamas
PMB-04	436544	6887480	Monitoreo en línea aguas abajo del sistema de remediación de La Brea y semanal (NCh1333)cuando existe un evento
PMB-05	436536	6887432	Monitoreo en línea aguas abajo del sistema

			de remediación de La Brea y semanal (NCh1333)cuando existe un evento
--	--	--	----------------------------------------------------------------------

En los pozos de monitoreo se medirán todos los parámetros establecidos en la NCh 1.333/87. Además se tomarán mediciones directas en terreno, las cuales consideran pH, temperatura, conductividad y aspecto. La frecuencia de las mediciones será trimestral

En Adenda 2, el Titular se compromete a realizar un monitoreo de parámetros indicadores de generación de aguas ácidas, con una mayor frecuencia que para el resto de los parámetros. Para el pH se realizará un monitoreo mensual, mientras que para sulfatos y cobre se realizará un monitoreo bimensual.

a.3) Depósito de Lixiviación

Para evitar la contaminación con soluciones de lixiviación el Depósito de Lixiviación (Dump Leach) se encuentra en su totalidad impermeabilizado, según sea el rango de pendientes del terreno, por las siguientes combinaciones:

1. Geomembrana: utilizado en pendientes menores a 30%.
2. Geocompuesto y Geomembrana: utilizado en pendientes mayores a 60%.
3. Geotextil y Geomembrana: utilizado en pendientes entre 30 y 60 %.

A continuación se describen las características de cada uno de los materiales que se utilizarán para la impermeabilización del Depósito de Lixiviación:

1. Geomembrana: Barrera sintética impermeable que en este caso corresponde a LLDPE texturado simple de 2 mm de espesor. El LLDPE (Polietileno lineal de baja densidad) es un

termoplástico con una densidad aproximada entre 0,920 – 0,939 g/cm³.

2. Geocompuesto: Geosintético fabricado a partir de un geonet y geotextiles de filtro en una o ambas caras. A su vez, un geonet es un geosintético obtenido vinculando conjunto de listones paralelos, superponiéndolos en distintos ángulos para lograr el drenaje de líquidos o gases. En este caso se emplea como elemento de protección de la geomembrana.

3. Geotextil: Material sintético de fibra no tejida 400 gr/m².

Adicionalmente, el depósito considera un sistema de control de filtraciones orientado a que las aguas del proceso industrial no entren en contacto con las aguas naturales.

La solución proveniente del riego del Depósito de Lixiviación será captada por el sistema de colección y drenaje instalado sobre el sistema de impermeabilización, y conducida a la piscina de PLS.

Para el manejo de las aguas naturales subsuperficiales, se instalará un sistema de subdrenes cuya función principal es deprimir el nivel freático natural, actuando cuando la napa llegue a subir. Este se ubicará por debajo de la pila y bajo el sistema de impermeabilización. Este sistema está compuesto por un subdren principal, ubicado en la parte más baja de la quebrada, al cual se conectan otros subdrenes secundarios, los cuales son los encargados de captar el agua en las zonas más altas bajo el Depósito de Lixiviación. Las aguas captadas serán conducidas hacia la superficie, en donde se incorporarán a al sistema de desvío de aguas de la quebrada Caserones, restituyéndose a un escurrimiento natural. Dicho sistema de desvío está descrito en detalle en el Anexo 30 de la Adenda N°2.

Se debe recalcar que ambos sistemas no se encuentran interconectados y en las zonas en que sus trazados coinciden, estos están separados por la capa de impermeabilización,

Sin perjuicio de lo anterior, se ha analizado además escenarios de hipotética filtración. En ese caso hipotético, donde se contaminaría el agua subterránea, se procedería de manera especial controlando esta agua contaminada, por el tiempo que resulte necesario.

Para implementar el plan anterior, se monitoreará de forma continua el pH del agua proveniente de los subdrenes previo a su conexión con el sistema de desvío de aguas lluvias de la quebrada Caserones. Si existiere afectación en las aguas naturales se optará por una o ambas de las siguientes alternativas:

- Previa solicitud y aprobación de traslado de derechos de agua, esta agua afectada con soluciones del proceso se tomará y se reutilizarán en el mismo proceso. Esta recirculación no significaría mayor consumo de agua puesto que se generaría una disminución de la explotación de otro pozo de bombeo perteneciente al sistema de suministro de agua al Proyecto, manteniendo de esta forma el caudal de agua fresca del proceso en un valor igual o menor al caudal máximo comprometido.

- En caso que lo anterior no sea posible, se someterá a un tratamiento y se reingresará al sistema de desvío de aguas naturales. El criterio para reingresar al sistema de desvío de aguas naturales será que cumpla el D.S. 90/00.

En paralelo se realizarán las investigaciones y reparaciones de los sistemas para evitar la permanencia de la afectación y volver a la situación original, si ello fuera posible.

Adicionalmente, con el fin de detectar posibles filtraciones y/o derrames de solución más allá del sistema de subdrenes, se habilitarán pozos de monitoreo, los cuales se ubicarán aguas arriba y abajo de los sectores de emplazamiento. El diseño de estos pozos se presentó en la respuesta 10.c de la sección 1 de la Adenda N°1. El programa de monitoreo y ubicación de los pozos se ha presenta en el Anexo 28 de la Adenda 3.

En caso hipotético y muy poco probable de que se genere este tipo de filtraciones, los contaminantes fluirán por la napa subterránea y aguas abajo serán interceptados por el depósito de arenas, el que cuenta con todos los sistemas para el control de la calidad del agua

El Titular entregará los correspondientes certificados de cada uno de los medios impermeabilizantes que se utilizarán en el proyecto, previo a su instalación.

c.4) Relleno Sanitario

El Titular ha señalado que no se generarán lixiviados en el relleno sanitario; sin embargo, en el caso que se detecten líquidos lixiviados en el relleno sanitario, el Titular ha señalado que estos serán acumulados en la capa de liner HDPE y bombeados con un camión limpiafosas para posteriormente ser enviados a una planta de tratamiento autorizada para recibir este tipo de residuos líquidos.

La DGA ha señalado, a través de Ord. 926 de fecha 17 de noviembre de 2009, que “en relación a la medida que el titular implementará para el caso en que se presente un evento de generación de lixiviados en el relleno sanitario proyectado, la cual señala en el punto 5.2 de la ADENDA 3, corresponde a la acumulación de estos en la capa de liner HDPE y el bombeo con un camión limpiafosas para su envío posterior a una planta de tratamiento, este Servicio considera insuficiente la medida, por cuanto no se presenta ningún detalle en particular de dicho sistema de recolección, ni tampoco, dónde se almacenarán temporalmente los lixiviados, cuál será la capacidad del receptáculo a utilizar, cuáles serán sus condiciones de impermeabilización, entre otros aspectos necesarios de considerar para una obra de este tipo. Por lo tanto, el titular deberá presentar un plan sobre la materia que detalle y respalde la operación de esta instalación en términos de resguardar la calidad de las aguas existentes en el sector, ello considerando que dicha obra se encuentra ubicada en la zona alta de la cuenca del río Copiapó.”

b) Sistema de Tratamiento Pasivo:

En relación al sistema de tratamiento pasivo de drenaje ácido el Titular señala en el anexo 44 de la Adenda 2 que se compromete a implementar un sistema de tratamiento pasivo a futuro sólo si existe presencia de acidez y altas concentraciones de metales pesados, detectados por monitoreos de calidad de aguas.

Luego, en la Adenda 3, página 106, el Titular “propone implementar un plan de trabajo para el desarrollo del sistema de tratamiento, conforme el cronograma que se presenta en la Tabla 20. Las actividades se iniciarán al comienzo de la fase de operación del proyecto”

“El titular se compromete entregar un informe a la Autoridad Sanitaria y CONAMA al finalizar cada una de las etapas i), ii), iii) y iv) señaladas en el cronograma. De esta forma, en caso de detectarse una alteración de la calidad de las aguas, se contará con un sistema de tratamiento pasivo plenamente desarrollado y debidamente aprobado, que podrá implementarse en un muy breve plazo (aproximadamente 4 meses)”.

VII.2 Calidad del Aire

Material Particulado

Los caminos del proyecto contarán con una cubierta estabilizada para supresión de polvo en los sectores mas bajos donde no existen condiciones de humedad que provoquen que estos caminos se vuelvan resbaladizos. En las partes mas altas se humectarán los caminos.

Todos lo equipos y/o unidades de transporte y/o proceso de mineral y/o concentrado se encuentran en el interior de

edificios cerrados y equipados con sistemas de control de polvo. Adicionalmente, los chacadores estarán emplazados en edificios cerrados y los puntos de transferencia y/o traspaso de mineral contarán con sistema de supresión de polvo del tipo neblina seca; además, el edificio del chacador primario contará con un sistema colector de polvo con filtro de mangas.

El agua proveniente de las plantas de tratamiento de aguas servidas será utilizada en la humectación de caminos y no será descargado a ningún cauce superficial.

Se considera además, sistema de nebulización de agua con aire y sistema de captación de polvo con filtros de manga para controlar la emisión de polvo en el transporte y puntos de traspaso de mineral en la recepción de material del chancador primario, en el alimentador y transferencia hacia la correa transportadora. También se considera humectación de caminos y en cada sector que se realice labores de escarpe, excavaciones y movimeintos de tierra.

En relación a las emisiones de material particulado producto del tránsito de vehículos por Tierra Amarilla, el Titular ha considerado la implementación del aspirado de calles, en un tramo de 7 km de la Ruta C-35 (ver figura 41, página 173, Adenda 2)

VII.3 Ruido

El titular se ha comprometido a la instalación de ventanas de doble vidrio tipo “termopanel”, específicamente en aquellos lugares de uso público como escuelas, servicios de atención de salud, entre otros, con el objeto de reducir los ruidos provocados por el tránsito de vehículos. No se consideran

lugares industriales, comerciales, galpones, etc. Como criterio general, esta solución se aplicará para lugares que se encuentren a una distancia de 12 metros o menos, medida desde el borde del camino.

Sobre la materia, la Seremi de Salud se ha pronunciado a través del Ord. 2443 de 16 de noviembre de 2009 señalando que “el Titular señala que para la localidad de Los Loros se contruirá una variante para el tránsito de vehículos y para los otros sectores aledaños consultados (Nontoco, Hornitos, San Antonio, Amolanas, El Calqui) se propone la instalación de ventanas con doble vidrio tipo “termopanel” específicamente en lugares de uso público como escuelas, servicios de atención de salud, etc, sin considerar lugares industriales, comerciales, y galpones. Además, se explicita que esta medida será aplicada a lugares que se encuentren a una distancia de 12 m. o menos, medida desde el borde de camino. Frente a lo anterior, esta Autoridad considera que no dá respuesta a lo solicitado debido desde el borde de camino. Frente a lo anterior, esta Autoridad considera que no da respuesta a lo solicitado debido que:

- No entrega características de diseño y eficiencia de la medida para el control de ruido y vibración.
- No señala lugares específicos en que se instalarán (coordenadas)
- No considera la instalación de este sistema en viviendas particulares
- No compromete sistema de mantención en el tiempo de la medida.

VII.4 Riesgos Geológicos

El riesgo detectado para la Quebrada Angélica corresponde a erosión y socavamiento y avalancha de nieve. Las medidas adoptadas para mitigación del riesgo son:

Respecto de las instalaciones, en el diseño inicial había una plataforma emplazada en la senda de la Quebrada Angélica, estas instalaciones fueron reubicadas, por tanto se eliminó el riesgo sobre las instalaciones.

Ante una eventual generación de corriente de barro, ya sea por derretimiento rápido de nieve, o por alza en la isoterma cero en condición de lluvia, se proyectó la construcción de piscinas y/o diques que permiten la pérdida de energía de una eventual corriente de barro indicados en el plano 001-V-SK-320 (Anexo 8 de la Adenda 3).

Para el control de una eventual avalancha, se proyecta la instalación de mallas para avalanchas (dos líneas de 400m cada una) y zanjas interceptoras.

Adicionalmente, es importante mencionar, que el Proyecto contempla la captura de aguas superficiales y subsuperficiales no contactadas para encausarlas a los cauces naturales, medida que también contribuye al control de avenidas de aguas por la quebrada. Este diseño se muestra en los planos 000-V-SK-013 y 000-V-SK-026 que se presentan en el Anexo 8 de la Adenda 3.

VII.5 Flora y Vegetación Terrestre

Se realizará un plan de rescate y relocalización de individuos de especies de flora con problemas de conservación que se vean afectados por las obras del proyecto presente en el área y que sea factible de relocalizar. Esta relocalización se realizará en el sector de Carrizalillo Grande.

a) Planes de Manejo de Flora con Problemas de Conservación

Como normas genéricas de manejo de vegetación y flora se contempla:

- Todas las áreas plantadas serán excluidas al ganado, instalando cercos cuando sea necesario.
- Se prohibirá el uso del fuego, realización de fogatas y otros elementos de riesgo

· Se prohibirá el uso de las áreas de manejo para cualquier actividad diferente de aquellas relacionadas con el control y seguimiento de los programas de manejo

· No se aplicará ningún tipo de pesticida o fertilización con excepción de aquellas que puedan determinarse a partir de los programas de seguimiento.

a.1) Plan de Rescate y Relocalización

En la Tabla se presenta la lista de especies de flora con problemas de conservación detectadas en el área del proyecto.

Tabla: Especies de Flora con Problemas de Conservación.

Especie	Nombre Común	Estado de Conservación
<i>Adesmia cf. obscura</i>	Allaval	Insuficientemente Conocida (Vulnerable?)
<i>Azolla filiculoides</i>	Flor del Pato	Insuficientemente Conocida (Extinta?)
<i>Buddleja suaveolens</i>	Acerilla	Vulnerable
<i>Chaetanthera minuta</i>	Escarapela	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)
<i>Cristaria cordata-rotundifolia</i>	Malvilla	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)
<i>Equisetum bogotense</i>	Hierba de la Plata	Insuficientemente Conocida (Vulnerable?)
<i>Geoffrea decorticans</i>	Chañar	Vulnerable
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Leoncito	Vulnerable
<i>Mulinum crassifolium</i>		Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)
<i>Potamogeton strictus</i>	Espiga de Agua	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)
<i>Prosopis chilensis</i>	Algarrobo	En Peligro

Dada la forma de crecimiento y hábitat de cada una de ellas son específicas para cada especie; sin embargo, en forma general, pueden agruparse en tres formas básicas de manejo: rescate y relocalización; plantación de individuos reproducidos y conservación *in situ*.

Se considera realizar el plan de rescate y relocalización de las siguientes especies:

- *Maihueniopsis glomerata*
- **Azolla filiculoides**
- **Potamogeton strictus**
- **Chaetanthera minuta**
- **Cristaria cordata-rotundifolia**

El programa de rescate y relocalización de *Maihueniopsis glomerata* considera la extracción, traslado y replante de la totalidad de los individuos o tapices encontrados y aquellos que, en un proceso de micro ruteo previo al inicio de obras, aparezcan.

Se entenderá como exitoso –al cabo de 3 años– el replante de estos individuos en función de tres elementos:

- Sobrevivencia del 75% de los individuos con al menos 90% del tapiz vivo;
- Sobrevivencia de 80% de los individuos con al menos 75% del tapiz vivo; o
- Sobrevivencia del 90% de los individuos con al menos 50% del tapiz vivo.

Para este efecto, ya partir de evaluaciones de desarrollo de los individuos (diámetro de glómérulos, floraciones, etc.), el concepto de “tapiz vivo” se refiere a las eventuales mortalidades que se produzcan por causas distintas a la madurez natural.

En caso de no cumplirse con alguno de los indicadores mencionados, se procederá a un enriquecimiento por replante. Para ello, se ha iniciado un programa de investigación destinado a la generación de propágulos de esta especie a partir de reproducción vegetativa.

a.2) Planes de Repoblación

Este tipo de planes se aplica a aquellas especies que –ya sea por el gran tamaño de sus individuos y/o por poseer un sistema radicular muy extendido y desarrollado– carece de sentido intentar el traslado toda vez que representa un esfuerzo de elevado costo en tiempo y recursos, con probabilidades de éxito prácticamente nulas.

Así, las especies del área del proyecto a las que se aplicará este tipo de plan son: *Buddleja suaveolens* (Acerilla); *Prosopis chilensis* (algarrobo) y *Geoffroea decorticans* (Chañar).

Para ellas entonces, lo que se busca es producir –en vivero– plántulas de las distintas especies que, una vez en condiciones de crecimiento, serán plantadas en un sitio determinado y acorde con las condiciones ambientales de las poblaciones originales. Se instalará un vivero forestal, financiado entre otras vías por aportes del Titular, que cuente con asistencia técnica de CONAF, en un trabajo donde se integrará a la comunidad.

En este caso, y ya que no es posible el traslado de los individuos, al menos se busca conservar la base genética de las poblaciones. En ese sentido, el elemento relevante de estos planes es que las plántulas que se produzcan provendrán de germoplasma colectado en el área en forma previa a las obras del proyecto.

Superficie de Bosques en el Área del Proyecto y Número de Individuos.

Bosques	Total (ha)	N° Arboles	
		Chañar	Algarrobo
Algarrobo	0,3		189
Chañar	1,9	1187	
Chañar - Algarrobo	0,6	200	180
Total	2,8	1387	369

Este tipo de manejo considera la ejecución de las siguientes etapas:

- Evaluación del tamaño de la población
- Selección de sitios de repoblación
- Colecta de propágulos
- Repoblación
- Cuidados de las plantaciones
- seguimiento

a.3) Planes de Conservación in Situ

Aplicable a las otras especies con problemas de conservación detectadas en el área del proyecto y que por su localización no serían afectadas por las obras. Estas son:

- Allaval (*Adesmia cf. obscura*), cuya presencia debe ser ratificada pues se trata de un sólo individuo encontrado en el sector de ingreso al proyecto (en las cercanías del río Pulido). De talla muy reducida y con pocas estructuras, su identificación taxonómica no es del todo segura (de ahí el “cf” que precede a la especie). En caso de

ser confirmada su clasificación, se trataría de una especie Insuficientemente Conocida, eventualmente Vulnerable (IC (VU?));

- Hierba de la Plata (*Equisetum bogotense*) – Insuficientemente Conocida, eventualmente Vulnerable (IC (VU?)– muy escasa en el área, pues sólo se detectaron, en una de las campañas de terreno, algunos individuos muy raros en las orillas del río Pulido; y

- *Mulinum crassiflorum* —Insuficientemente Conocida, eventualmente Fuera de Peligro (IC (FP?)– se han encontrado algunos individuos en una zona transicional entre los matorrales de ladera y la estepa altoandina, en las cercanías de camino de acceso a la mina.

Por tratarse de especies que no serían alteradas por la obras del proyecto, los individuos que se encuentren serán georeferenciados y resaltados en terreno con una baliza u otro tipo de señal, de manera de advertir al personal de la presencia de una especie cuya intervención no es permitida.

Para un mejor conocimiento de las mismas, estas especies serán descritas en una cartilla de divulgación que forma parte del programa de capacitación ambiental de los trabajadores.

En caso de detectarse poblaciones de la especie que sea absolutamente necesario intervenir, estas entrarán directamente a formar parte de los programas anteriormente descritos de Rescate y Relocalización (Hierba de la Plata y Allaval) o de repoblación (*Mulinum*).

b) Planes de Manejo de Formaciones Vegetales Singulares

b.1) Plan de Manejo de Bosque Nativo

Respecto de este tipo de formaciones, el plan de manejo debe contemplar lo especificado por el DL 701 /1974 y sus modificaciones, en el sentido que toda acción de corta obliga al propietario a reforestar una superficie igual a la cortada.

En ese sentido, se reforestará la superficie de bosques a ser intervenida esto es 2,8 hectáreas de bosques de Algarrobo y/o Chañar.

No obstante, el cumplimiento de la legislación no significa compensación, por ello, se contempla la plantación de una superficie adicional de 1,8 hectáreas (un 60% adicional), totalizando 4,6 hectáreas.

b.2) Plan de Manejo: Relocalización de Vega

Es posible que las obras de movimiento de tierras en el sector de la quebrada Caserones afecten una vega de *Patosia clandestina* y *Jarava chrysophylla* (ambas especies catalogadas como Fuera de Peligro) que se localiza en el fondo de dicha quebrada.

Según los antecedentes reunidos para la preparación de esta medida de compensación, las siguientes son las etapas claves que determinan el éxito de la recolonización:

- Estudios de investigación
- Adecuación del terreno donde se plantarán los individuos que se extraigan
- Extracción de los cojines de las plantas de las formaciones a afectar
- Transporte de los cojines y de otras especies
- Plantación

El plan presentado propone la extracción de alfombras o cojines de vega (comunidades) y no individuos aislados. Estos cojines han de ser extraídos con una fracción de sustrato húmedo adherido. Esta medida, busca mantener la relación planta-suelo y, a través de ello, asegurar la sobrevivencia y evitar el desecamiento excesivo de raíces.

La superficie involucrada en el plan es de 3,92 hectáreas, y para su relocalización se han considerado la Quebrada La Ollita, que será objeto de estudio de sus características de detalles como: accesos, microrelieves, sustratos, suelos,

caudales disponibles, tipo de micro obras a implementar, entre otras. Se determinó que el caudal de la Q. La Ollita es de 12 l/seg, similar a la de Q. Caserones y que el agua existente será suficiente para regar la nueva superficie “plantada” en la Q. La Ollita.

Con respecto a la señalética, se contempla instalarla en el sector de entrada al sitio de relocalización (que estará debidamente cercado). Las características de esta son:

§ Cantidad: 4

§ Materiales usados para la construcción de señalética: Placa de acero galvanizado.

§ Medidas: Ancho 1,50 m. Alto 1,05 m.

§ Un ejemplo del tipo de señalética es la que se ha instalado en el área y que se muestra en la siguiente figura.

§ Los lugares de ubicación serán debidamente georreferenciados y comunicados a la Autoridad.

§ Compromiso de mantención de señalética: la mantención de la señalética será realizada cada vez que ésta presente signos de deterioro o acumulación de suciedad. La que se encuentre en los sitios más remotos o alejados (principalmente aquellos donde se relocalizará las vizcachas) serán revisados y se procederá a su mantención cada vez que se visite el lugar con el fin de realizar los monitoreos (semestralmente).

El programa de relocalización no contempla solamente el traslado de los cojines de *Patosia clandestina* y *Oxichloe andina* sino que estos en su condición de “núcleo duro” del bofedal, han de ser obligadamente trasladados mientras que las poblaciones que rodean a estos, dominadas por gramíneas como *Festuca*, si bien también han de ser trasladadas, su relocalización puede ser realizada, asistida o reforzada con la siembra de semillas de dichas especies. La estructura de *Carex*, asociada principalmente a los “desagües” del bofedal, también es objeto de traslado y, en la medida de contar con elementos, sembrado.

El titular se ha comprometido a presentar una caracterización de detalle, en términos de vegetación, cobertura y características del sustrato de la Quebrada La Ollita y Q. Caserones a fines del periodo estival próximo. (marzo) Se estima que no habrá efecto negativo sobre la vegetación de la Q. La Ollita dado que la vega a relocalizar será ubicada en lugares desprovistos de vegetación.

b.3) Plan de Manejo: Restauración de Matorrales Arborescentes de Quebrada

Una de las formaciones de interés, principalmente por su estructura, son aquellos matorrales que se ubican en algunos sectores de riberas del río Ramadillas y de la Quebrada La Brea que son dominados por Ñipa (*Escallonia angustifolia*) y Huingán (*Schinus polygamus*). Una parte de ellos, alrededor de 20 hectáreas serán removidos por las obras del proyecto, mientras que en forma dispersa en la parte baja del río Ramadillas, se observan algunos sectores (alrededor de 1 ha en total) de estas mismas formaciones quemadas por incendios antiguos.

Al respecto, se contempla, como medida de compensación promover la recuperación de estos a través de:

- Plantación de Ñipa y Huingán en la riberas del río Ramadillas, en sectores que, en la actualidad presentan matorrales de Chilca (*Baccharis salicifolia*) y Brea (*Tessaria absinthioides*) en lo que claramente constituye una condición regresiva de la vegetación original; y
- Enriquecimiento de matorrales quemados a través de la plantación bajo dosel de plántulas de Ñipa y Huingán.

Las plantas que se instalen provendrán de germoplasma del área. Esto, y todo el proceso de producción de plantas y plantación, responden al mismo esquema presentado anteriormente. La superficie exacta y la localización de las plantaciones de Ñipa y Huingán en riberas, se determinará en forma previa a través del análisis específico de sitios adecuados. No obstante se estima un mínimo de 5 hectáreas.

VII.6 Fauna Terrestre

El Titular presentó un plan de rescate de vizcachas, reptiles y anfibios en el Anexo VII-2 del EIA.

Al respecto se señala que para la captura de reptiles, se realizará un recorrido en la totalidad de las áreas a intervenir por las obras de construcción del proyecto.

Para el rescate se usarán mallas tipo entomológicas, lazos, trampas Sherman, guantes de látex, bolsas geológicas porosas para el traslado, recipientes plásticos, pie de metro, huincha de 30 m, marcadores de tinta indeleble y GPS.

El procedimiento se implementará entre 15 y 30 días antes de que comiencen las actividades de construcción en el área del rescate; este período se hace necesario para impedir la recolonización del área despoblada.

Se rastreará el área involucrada en busca de reptiles, se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos y cactus; y se procederá a capturar los ejemplares de importancia. El rastreo de cada sitio se iniciará a las 08:00 AM y finalizará a las 20:00 PM, aproximadamente 10

horas/persona/día de trabajo efectivo. El área será revisada, para asegurar un máximo nivel de rescate.

El rescate se realizará en base a la captura manual, con lazo o con mallas entomológicas. El animal será retenido temporalmente y transportado en bolsas geológicas porosas o en recipientes plásticos con sustrato húmedo para el caso de los anfibios. Durante la retención, cada ejemplar será determinado a nivel de especie y se le realizarán medidas morfométricas (largos total y cabeza-cloaca), finalmente cada ejemplar de reptil será marcado con tinta indeleble.

Una vez realizadas las medidas morfométricas, se procederá a llevar cada uno de los especímenes marcados al área de relocalización previamente seleccionada. Ningún animal estará en cautiverio por más de 24 horas.

Para la captura de vizcachas se adecuará la metodología utilizada en la captura de micromamíferos. Para este caso, se utilizarán trampas tipo Tomahawk y no Sherman, puesto que las Tomahawk permiten la captura de ejemplares de fauna de mayor tamaño.

En una primera etapa se confirmarán los sectores con presencia de vizcachas y se georreferenciarán. También se definirá el sitio de relocalización, en este caso las laderas rocosas del sector del río Ramadillas, las cuales no serán intervenidas por el Proyecto. Las coordenadas de los sitios de relocalización de vizcachas son las siguientes:

Tabla: Ubicación sitios de relocalización de vizcachas

Coordenadas UTM (PSAD56)		
N	E	Ladera
6.884.809	439.007	Sur
6.881.252	443.339	Sur

Posteriormente y por lo menos con una semana de antelación a la ubicación de las trampas, se procederá a cebar a las vizcachas con frutas y/o verduras en los lugares de tránsito y

en los defecaderos. Posteriormente se ubicarán las trampas en los mismos lugares donde se dispusieron los cebos pero con las trampas abiertas cebadas inactivas, de este modo las vizcachas se acostumbrarán a la presencia de las trampas y deberían terminar consumiendo los cebos dentro de éstas. Una vez confirmado el ingreso de las vizcachas a las trampas para consumir las frutas y/o verduras, se procederá a activar las trampas.

La revisión de las trampas se efectuará una vez al medio día y al finalizar la tarde. Los ejemplares capturados serán mantenidos por no más de 24 horas en jaulas con alimento, agua y ventilación, período en el cual serán sexados, pesados y se le tomarán medidas morfométricas. Posteriormente serán reubicados en el sector escogido, el cual debe presentar condiciones que se asemejen lo más posible al sitio de origen es decir, corresponden a sectores de macizos rocosos los cuales presentan las mismas especies de flora y composición vegetal presentes en el lugar de origen, siendo éstas pingo pingo (*Ephedra breana*), bailahuén (*Haploppapus baylahuen*), acerilla (*Buddleja suaveolens*), calpichi (*Lycium deserti*), ñipa (*Escallonia angustifolia*) y huingán (*Schinus polygamus*). El sector de reubicación deberá ser aprobado por el Servicio Agrícola y Ganadero. El proceso de captura será finalizado cuando exista certeza de la captura del 100% de la población.

En relación a los indicadores de éxito se señala lo siguiente:

a) Indicador de éxito de capturas y rescate:

Poblacional: El período de captura se prolongará mientras se mantenga la captura de individuos en las trampas desplegadas. Sólo se suspenderá cuando hayan pasado más de 48 horas sin capturas o avistamientos de animales en el área. Así, el indicador de éxito es 0 capturas y 0 avistamientos durante 48 horas seguidas.

Composición: Se mantendrá la captura hasta rescatar una estructura etárea completa. Esto es, representantes de todas las clases de edad.

b) Indicador de éxito de relocalización:

Poblacional:

Como indicador de éxito de la relocalización de vizcachas se considera la observación de ejemplares marcados transcurrido un año luego de realizada la reubicación. La observación de ejemplares marcados en el nuevo sitio implica un éxito en la actividad puesto que indica la viabilidad de la coexistencia de ejemplares provenientes de poblaciones distintas (individuos relocalizados junto con individuos “locales”), lo que además generará flujo génico.

Se medirá la condición física de los individuos (peso y vigor) y se comparará con las mediciones realizadas durante la captura. Si la condición general de los individuos en promedio es igual o mayor a la del momento de la captura, se considerará que la relocalización ha sido exitosa. Si, por el contrario la condición general de los individuos se encuentra disminuida, se considerará que la relocalización no ha sido exitosa y se tomarán las medidas del plan de contingencia.

Composición:

Se evaluará la composición etárea de la población tanto relocalizada (individuos marcados) como residente (individuos no marcados) de modo de conocer si están representadas todas las clases de edad. Si las clases de edad no están representadas se considerará que la relocalización no ha sido exitosa y se tomarán las medidas del plan de contingencia.

c) Planes de Contingencia del rescate:

Se procederá a realizar nuevas revisiones y trampeos del sector de origen con el fin de detectar la eventual presencia de ejemplares no rescatados, si se da una de las siguientes condiciones:

1. La captura de individuos no resulta representativa de las clases etáreas de una población estándar.
2. Si el éxito de captura es menor al 50% (5 individuos).

Por otra parte, si existiese un nulo éxito de capturas de ejemplares de vizcachas, se procederá a modificar las metodologías de capturas, por ejemplo, cambiando el tipo de cebo o el sitio de ubicación de las trampas hasta que finalmente comiencen a ocurrir las capturas.

d) Planes de Contingencia de la relocalización:

1. Medidas de prevención ex antes.

a. Relocalización en un sector apropiado

Los individuos serán relocalizados en áreas que posean características de hábitat similares a sus lugares de origen (disponibilidad de alimento, refugio, heterogeneidad espacial, exposición solar, vías de escape, etc..).

b. Monitoreo temprano

A fin de detectar tempranamente falencias en la relocalización (ausencia de alimento, carencia de refugios, mala condición física de los individuos), se procederá a incrementar la frecuencia del monitoreo de los ejemplares relocalizados. En este caso, se realizarán observaciones en el lugar cada dos semanas durante los 6 primeros meses luego de la relocalización. La información colectada en estos monitoreos será de vital importancia para dimensionar el real estado de los individuos reubicados.

2. Medidas de contingencia propiamente tales.

Se procederá a relocalizar los ejemplares, marcados y no marcados que se encuentren en una mala condición física. Dicha relocalización se realizará en un lugar a acordar con el SAG.

Gato Colo Colo:

Dado que el proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la especie, el Titular implementará a partir del primer monitoreo de fauna las trampas cámara y trampas de arena con el propósito de incrementar las posibilidades de captura de ejemplares para su posterior relocalización.

Los indicadores de éxito y planes de contingencia señalados anteriormente serán aplicados a la herpetofauna igualmente.

a) Área de Relocalización

La relocalización de reptiles se llevará a cabo principalmente en sitios de similares características al lugar de origen, a una distancia no menor a un kilómetro.

Dado el carácter territorial de la herpetofauna involucrada, los sitios de relocalización final no serán intervenidos físicamente por el Proyecto y se ubican entre uno y dos kilómetros del punto de rescate. El área se seleccionará por su semejanza con los hábitats originales de extracción.

Las áreas de relocalización se georreferenciarán y marcará con estacas, de manera que sean fácilmente detectables al realizar futuros monitoreos.

Los anfibios capturados se ubicarán en el río Ramadillas, en sectores que no serán intervenidos por las obras del Proyecto.

En la situación que en los recorridos efectuados se registren renacuajos, se deberá preparar en el sitio de relocalización un sector de similares características al sector de origen. Si se requiere se preparará un pequeño estanque que permita el ingreso y egreso en bajos volúmenes de agua, de esta forma se asegura la buena calidad del agua, factor vital en el desarrollo de éstos organismos.

La relocalización de vizcachas se efectuará en sectores que presenten características similares al sitio de origen en relación a la disponibilidad de alimento y refugios, pero que se encuentren a una distancia suficiente para que no exista probabilidad de recolonización de los sectores de origen.

A fin de detectar tempranamente falencias en la relocalización (ausencia de alimento, carencia de refugios, mala condición física de los individuos), se procederá a incrementar la frecuencia del monitoreo de los ejemplares relocalizados. En este caso, se realizarán observaciones en el lugar cada dos semanas durante los 6 primeros meses luego de la relocalización.

Exclusión de las obras del proyecto y la generación de un área de protección con acceso controlado.

Se implementarán acciones de mejoramiento de las condiciones del sector, para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados, por ejemplo, la creación de pircas para reptiles y micromamíferos, generación de pequeños pozones de baja profundidad que permitan la reproducción de los anfibios relocalizados.

Finalmente se exigirá que los especialistas y ayudantes responsables de la ejecución de las acciones antes referidas tengan experiencia demostrable en tareas de rescate y relocalización, y títulos profesionales afines con la actividad (SAG 2004^[1]).

b) Condiciones de Transporte e Instalaciones de Cautiverio

Los reptiles capturados serán mantenidos en recipientes plásticos, mientras que las vizcachas se mantendrán en jaulas. En ambos casos dispondrán de agua y alimento. El transporte de reptiles se efectuará en bolsas porosas y las vizcachas en jaulas. Como ya fue mencionado anteriormente, el cautiverio no se prolongará más allá de 24 hrs.

Los anfibios capturados, serán mantenidos en cajas plásticas con sustrato húmedo y serán reubicados en el río Ramadillas el mismo día en que se efectuó su captura, esto para minimizar situaciones de riesgo por deshidratación de los individuos.

Las medidas que mitiguen el hábitat de las especies son las siguientes:

Vigilancia y control de acceso a las áreas del proyecto a fin de garantizar que las zonas no utilizadas para el desarrollo del mismo mantengan su flora y fauna en condiciones naturales.

Generar áreas de protección de flora y fauna en todos aquellos sectores donde se proceda a efectuar la relocalización de especies. Esto es que dichas áreas no serán utilizadas para futuras expansiones o desarrollos.

VII.7 Medio Ambiente Humano

Se establecieron medidas relacionadas al transporte, con el propósito de minimizar los efectos del tránsito de vehículos sobre la población que habita en torno a la vía, dada las características particulares de la ruta y el sistema de vida y costumbre de las personas que viven en la parte alta del valle de Copiapó.

- En la ruta C-35, en el extremo sur de Los Loros, existe una curva donde se considera la incorporación de barreras de contención rígidas tipo New Jersey y la ampliación interna de la curva para disponer de un mayor rango de viraje.

- En el tramo comprendido entre San Antonio y Amolanas, se incorporarán medidas de seguridad en dos escuelas del sector, a saber: Escuela G-105 de San Antonio y Escuela G- 104 Amolanas. Para ambos casos, se sugiere mejorar la demarcación de paso de cebra que poseen, realizando las mismas acciones descritas en el punto anterior. Adicionalmente, se considera la incorporación de señales verticales PO – 9 *Zona de escuela*, en ambas calzadas de la ruta.

- Se contempla la instalación de señales verticales de velocidad máxima 50 km / h en las localidades de San Antonio y Amolanas, en ambos costados de la calzada.

- En el tramo Amolanas – Los Loros se contempla normalizar el ancho de la berma poniente de la ruta C-35 a 2 m. (asfaltado), con el propósito de contribuir a la seguridad de un eventual desplazamiento de peatones y ciclistas de manera segura.

- Se considera la instalación de señal Empalme Lateral en las intersecciones de la ruta C-35 con las rutas C-539, C-447, C-505 y C-459, en el sector 1,5 km al norte de Tranque Lautaro; empalme ruta C-35 / C-459 en el sector de La Junta.

- El bacheo de distintos sectores de la ruta C-35, especialmente entre los kilómetros 30,9 y 75,7.

- En el tramo existente en el acceso sur de Los Loros, donde se encuentra la curva cerrada indicada en la sección 10.3.1. En este último caso, se considera la incorporación de señales verticales de velocidad máxima 30 km / h (RR -1), aguas arriba y aguas debajo de la curva.

- Se considera la limpieza de matorrales en el ingreso a Los Loros, para una mejor visualización de la señalización vertical.

- Se contempla la instalación de señales de zona de derrumbes (PE – 1) en el sector del Tranque Lautaro.

- Se realizó la microsimulación de distintos tramos del área de influencia, mediante el modelo Corsim, concluyendo que la capacidad existente sería suficiente para absorber la demanda generada – atraída por el proyecto.

- Se incorporarán medidas tendientes a resguardar la seguridad, tanto peatonal como vehicular, en las localidades Juntas del Potro, Pastos Largos y Pastos Gruesos. Se considerará, por ejemplo, la instalación de señales y/o elementos de segregación peatonal, con el propósito de mejorar la seguridad vial y alterar lo menos posible los modos de vida preexistentes.

- Para efectos de circulación de sustancias peligrosas por las distintas localidades de la ruta C-35, se han desarrollado Planes de Prevención de Riesgo,

- Se propone implementar medidas asociadas al transporte público en las localidades de Los Loros, Hornitos, San Antonio y La Junta. Al respecto, se realizará la demarcación de sitio de parada, complementario a los refugios existentes en San Antonio y La Junta. Por su parte, se considera incorporar refugios y demarcación de parada en las localidades de Los Loros y Hornitos.

- Incorporación de señales informativas de ubicación de los principales servicios, considerando Carabineros, Bomberos, Escuela y Posta en ambos accesos a la localidad de Los Loros.

- Para el tramo de la ruta C-35, entre Hornitos y Rodeo, el Titular estandarizará un ensanchamiento de berma a 2,5 m. aprox., dependiendo de la disponibilidad de espacio al costado de la ruta, señalizarla y demarcarla como vía multipropósito para todo tipo de tránsito motorizado. Para el resto de los tramos entre Nantoco y el acceso al proyecto, se propone efectuar un despeje completo de la plataforma actual de tránsito que incluya: limpieza de las bermas, emparejamiento del sobrecancho existente, desmalezado y poda de arbustos que invaden la vía. Lo anterior, a objeto de que el tránsito de vehículos no motorizados cuente con bermas más amplias y despejadas que permitan una circulación fuera de la calzada.

En el sector de Los Loros:

- Se mejorará la carpeta asfáltica de la ruta C-35 y se demarcará el eje central, reforzado con tachas reflectantes.

- En la intersección con Lo Vallejos se propone eliminar la señal *Pare* existente en la ruta C-35, manteniendo la señal *Pare* en Lo Vallejos.

- Se incorporará en los accesos norte y sur de Los Loros, señales reglamentarias de velocidad máxima 50 Km/h. Se instalarán señales RPO-15 *Prohibido estacionar y detenerse en ambos costados de calzada*, acompañado de la demarcación de solera de color amarillo.

- Se considera centralizar el cruce peatonal en la zona de mayor densidad poblacional, específicamente a través de la incorporación de un cruce de cebra. En particular, se contempla que dicho paso incorpore todas las condiciones de seguridad (demarcación, señalización, vallas y balizas) y, además, que se encuentra resguardado por resaltos.

· El Titular construirá y/o financiará un by-pass en Los Loros que evite el paso de camiones por el centro de la ciudad. Este by pass se materializará durante los primeros 12 meses de la etapa de construcción, de manera tal que por ella puedan circular eventuales cargas peligrosas o sobredimensionadas.

Por otra parte, el Titular ha señalado que realizará las coordinaciones necesarias con la comunidad (municipalidad, iglesia, Juntas de vecinos) para que el transporte del proyecto se pueda desarrollar sin afectar las festividades propias del Valle: fiesta de la Virgen de Los Loros, fiesta de San Isidro, entre otras.

La carga peligrosa será controlado en la faena mediante la transmisión satelital de última generación donde se observarán continuamente los parámetros de conducción de cada vehículo, esto es: posiciones en forma periodica, inicio y fin de detención, los excesos de velocidad, los incidentes que acusen un manejo agresivo.

El titular establecerá e implementará zonas específicas de aparcamiento de camiones, apartadas de las zonas aledañas a escuelas y caseríos.

Dado que la localidad de Juntas El Potro se encuentra aguas debajo del proyecto, el Titular instalará un sistema de agua potable a esta localidad e impulsará los estudios correspondientes para evaluar la factibilidad de realizar lo mismo en las otras comunidades cercanas al área del proyecto.

El Titular ha propuesto mantener un contacto permanente y directo con los habitantes del sector (área de influencia del proyecto), a fin de identificar tempranamente cualquier posible uso de rutas y caminos que los propios crianceros

planifiquen para sus actividades productivas. Así, conjunta y coordinadamente, y en caso de ser necesario, se tomarán las medidas adecuadas para resguardar y proteger los cruces y tránsito de animales.

Adicionalmente, y como una forma de contribuir a rescatar las tradiciones y costumbres del pueblo Colla de la Región, el Titular realizará un programa educativo de difusión y sensibilización, coordinado con CONADI, destinado a sus trabajadores y empresas contratistas.

En relación a la Comunidad Colla, se señala que cualquier situación que amerite ser atendida, se utilizará la instancia de diálogo que entrega la Mesa Técnica de Trabajo, constituida en junio del 2009 con la Comunidad Colla del Río Jorquera y sus Afluentes, y a la cual CONADI realiza seguimiento y control.

VII.8 Arqueología

Como primera medida, el Proyecto consideró la localización de los sitios de interés arqueológico y/o cultural, encontrados durante las campañas de línea de base, para definir la ubicación definitiva de sus instalaciones. De esta forma, se ha evitado intervenir sitios de especial relevancia, como es el caso del Tambo de Caserones.

Las características específicas de los sitios condicionan la metodología arqueológica que se les aplicará para su correcto manejo. Un resumen de las medidas propuestas por sitio se esboza en la tabla siguiente (el detalle se muestra en el Anexo V-4).

Medidas Propuestas en Plan de Manejo de Patrimonio Cultural.

N°	Tipo Hallazgo	Funcionalidad	Adscripción	AI	Recomendación
1	Hallazgo aislado	Mano Moler	Prehispánico	AID	Recolección
2	Hallazgo	Núcleo	Prehispánico	AID	Recolección

N°	Tipo Hallazgo	Funcionalidad	Adscripción	AI	Recomendación
	aislado				
3	Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
4	Hallazgo aislado	Estructura palos	Subactual	AID	Registro, ya realizado
5	Hallazgo aislado	Art. lítico	Prehispánico	AID	Recolección
6	Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
7	Sitio arqueológico	Camp ocasional	Indeterminado	AID	Sondeo y otros
8	Sitio arqueológico	Camp ocasional	Indeterminado	AID	Sondeo y otros
9	Sitio arqueológico	Camp ocasional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
10	Sitio arqueológico	Taller Lítico	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
11	Hallazgo aislado	Derivado núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
12	Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
13	Hallazgo aislado	Derivado núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
14	Sitio arqueológico	Campamento	Indeterminado	AID	Sondeo y otros
15	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico y Subactual	AID	Sondeo y otros
16	Sitio arqueológico	Muro pircado	Indeterminado	AID	Sondeo y otros
17	Concentración	Derivados núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
18	Hallazgo aislado	Artefacto lítico	Prehispánico	AID	Recolección
19	Hallazgo aislado	Derivado núcleo	Prehispánico	AID	Recolección
20	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Alfare	AII	Cercado y señalética
21	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
22	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
23	Sitio arqueológico	Muro pircado	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
24	Hallazgo	Derivado núcleo	Prehispánico	AII	Registro, ya realizado

N°	Tipo Hallazgo	Funcionalidad	Adscripción	AI	Recomendación
	aislado				
25	Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	AII	Registro, ya realizado
26	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
27	Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	AII	Registro, ya realizado
28	Sitio arqueológico	Camp ocasional	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
29	Hallazgo aislado	Derivado núcleo	Prehispánico	AII	Registro, ya realizado
30	Sitio arqueológico	Camp ocasional o evento	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
31	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
32	Sitio arqueológico	Camp ocasional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
33	Hallazgo aislado	Núcleo mineral y lasca	Prehispánico	AID	Recolección
34	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
35	Sitio arqueológico	Campamento minero	Subactual	Fuera	Registro, ya realizado
36	Sitio arqueológico	Pique minero	Reciente	AID	Registro, ya realizado
37	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
38	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico y Subactual	AID	Sondeo y otros
39	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
40	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico y Subactual	AID	Sondeo y otros
41	Sitio arqueológico	Tambo Incaico	Prehispánico Incaico	AII	Cercado y señalética
42	Sitio arqueológico	Camp minero	Subactual	AID	Registro, ya realizado
43	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
44	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Diaguíta Inca	AII	Cercado y señalética
45	Sitio arqueológico	Camp arriero	Subactual	AII	Registro, ya realizado

N°	Tipo Hallazgo	Funcionalidad	Adscripción	AI	Recomendación
46	Sitio arqueológico	Corral	Subactual	AII	Registro, ya realizado
47	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
48	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
49	Sitio arqueológico	Asentamiento multifuncional	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
50	Sitio arqueológico	Majada	Subactual	Fuera	Registro, ya realizado
51	Concentración	Campamento	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
52	Sitio arqueológico	Asentamiento multifuncional	Prehispánico Alfarero	AID	Sondeo y otros
53	Sitio arqueológico	Campo de túmulos	Prehispánico Alfarero	Fuera	Cercado y señalética
54	Sitio arqueológico	Funerario y/o campamento	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
55	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
56	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Alfarero	Fuera	Cercado y señalética
57	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	Cercado y señalética
58	Sitio arqueológico	Asentamiento multifuncional	Prehispánico Alfarero	AID	Sondeo y otros
59	Sitio arqueológico	camp tareas específicas	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
60	Concentración	Cerámica	Prehispánico Alfarero	AII	Cercado y señalética
61	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Alfarero	AID	Sondeo y otros
62	Sitio arqueológico	Campo de túmulos	Prehispánico Alfarero	AID	Sondeo y otros
63	Sitio arqueológico	Túmulo	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
64	Sitio arqueológico	Funerario y/o habitacional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
65	Sitio arqueológico	Majada	Histórico	AII	Cercado y señalética
66	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
67	Sitio arqueológico	Campo de túmulos	Prehispánico	AID	Sondeo y otros

N°	Tipo Hallazgo	Funcionalidad	Adscripción	AI	Recomendación
68	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
69	Hallazgo aislado	Artefacto lítico con mue	Prehispánico	Fuera	Registro, ya realizado
70	Sitio arqueológico	Campamento multifuncional	Prehispánico alfarero	AID	Sondeo y otros
71	Sitio arqueológico	Campamento multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
72	Sitio arqueológico	Campamento multifuncional	Prehispánico alfarero	AID	Sondeo y otros
73	Sitio arqueológico	Campamento multifuncional	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
74	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	AID	Sondeo y otros
75	Sitio arqueológico	Estructura circular pirca	Prehispánico	AII	Cercado y señalética
76	Sitio arqueológico	poblado	Período medio	AII	cercado
77	Hallazgo aislado de fósil paleontológico	Habitacional	Reciente	AID	registro
78	Concentración arqueológica	campamento	prehispánico	AID	cercado
79	Sitio arqueológico	Producción de carbón	Histórico/subactual	AII	registro

El Plan de Manejo será ejecutado por un especialista en Arqueología y en estrecha colaboración con el titular del Proyecto. Este Plan además incluirá los siguientes aspectos:

1. Difusión de las medidas de prevención aplicadas a las unidades patrimoniales mediante charlas de inducción de Patrimonio Cultural al personal en faenas, especialmente aquellas vinculadas a las áreas protegidas.

2. Se realizará el monitoreo arqueológico durante las actividades de movimientos de tierra. En caso de detectarse un hallazgo, se paralizarán las obras y actividades que puedan afectar el sitio, dándose aviso al Consejo de Monumentos Nacionales para acordar en conjunto las medidas a adoptar.

3. Registro del estado de las unidades patrimoniales, así como de las medidas de protección implementadas en terreno para su debido resguardo (estado de conservación de cercos, materiales, señalética, etc.)

4. Generación de informes sobre las observaciones levantadas en terreno, así como de solicitudes de mejoramiento o cambios en las medidas de protección, de acuerdo a la dinámica de las faenas en curso.

5. Plan de contingencia, elaborado con la finalidad de mitigar el daño material, resguardar el patrimonio cultural dañado y realizar las gestiones necesarias ante el Consejo de Monumentos Nacionales ante una eventual alteración accidental de sitios de interés patrimonial.

Adicionalmente a las medidas señaladas, existe la intención de poner en valor el registro arqueológico del área del Proyecto mediante un formato o muestra que pueda exhibirse en el fundo denominado "Carrizalillo Grande", lo que será oportunamente consultado al Consejo de Monumentos Nacionales.

Como cercos perimetrales provisorios se utilizará malla faenera de color naranja. Para los cercos perimetrales definitivos, se propone la instalación de malla metálica Pantanet. La instalación del cerco será asesorada y monitoreada por un arqueólogo.

Se realizará un supervisión anual durante la ejecución del proyecto. Esta actividad debe ser realizada por un arqueólogo quien deberá remitir un informe al CMN.

VII.9 Paleontología

En el Sector La Brea, se identificaron dos puntos de interés paleontológico (denominados FOSIL 1 y FOSIL 2), en los cuales se reconocieron fósiles de invertebrados marinos de

edad Jurásico, y trazas fósiles de organismos excavadores así como también estructuras sedimentarias de interés para la interpretación del paleoambiente.

La ubicación del punto paleontológico FOSIL 1 es cercana al campamento actual del Proyecto. Para prevenir que quede demasiado expuesto no se incorporará señalética en el terreno. Asimismo, se informará sobre este sitio y su importancia a todos los funcionarios y contratistas que realicen actividades en el sector, prohibiendo actividades que generen deterioro de las áreas.

En el caso del punto FÓSIL 2, que quedará cubierto por el embalse de lamas, se elaborará un estudio paleontológico científico profundo. Este estudio será realizado por un equipo de paleontólogos y sus resultados serán plasmados en una publicación científica en una revista especializada. Junto con la publicación mencionada, se propone la confección de un catálogo sobre el patrimonio paleontológico de la zona, del tipo difusión para el gran público el cual, apoyado sobre el estudio científico previo, represente un aporte al conocimiento, la valoración y la conservación del patrimonio paleontológico de la región de Atacama.

Adicionalmente, se realizará un muestreo detallado en ambas localidades para generar una colección representativa de ellas, previo a la etapa de construcción. Esta colección será entregada a una institución para que vele por su conservación. Los resultados obtenidos serán entregados a instituciones como el CMN, Museo Nacional de Historia Natural y/o Servicio Nacional de Geología y Minería.

VII.10 Paisaje

En consideración del cambio en la ubicación del campamento al sector del fundo Carrizalillo Grande (descrito en la Respuesta N° 2. 3.1 sección 4 de la Adenda 2), a un costado de la ruta C-535, se adoptará un conjunto de medidas de ingeniería orientadas a minimizar los efectos negativos de esta construcción sobre su entorno, privilegiando aquellas

acciones que fomenten la armonía y equilibrio del lugar. Éstas consistirán en:

Durante la habilitación del terreno en el que se emplazará el campamento, el despeje en cuanto a vegetación será de manera selectiva, minimizando la pérdida de individuos de árboles y arbustos, y evitando la corta de aquellos de mayor tamaño.

El diseño del campamento, incluyendo los caminos interiores, se adaptará a las formas del medio, recogiéndose las formas dominantes, además de los colores y texturas presentes en el medio circundante. Además, se emplearán materiales que sean armónicos con la zona y que potencien los componentes del paisaje, evitando los contrastes y facilitando la integración paisajística.

Incorporar los elementos propios del paisaje al diseño del campamento. Así, tanto la vegetación como todos aquellos elementos que incidan de manera significativa en la estructura del paisaje, se emplearán como barreras visuales para las personas que transiten por la Ruta C-535. Se procurará que la mayor parte de las instalaciones queden al lado oriente del Río Pulido, alejándolas de esta manera de la citada Ruta

Las instalaciones consideradas (patios de maquinaria, instalación de faenas, baños químicos, etc.) se ubicarán de manera tal, que éstas no interrumpan las zonas de alto interés visual que pudiesen haber en el área.

Las áreas que hayan quedado desprovistas de vegetación producto de la construcción del campamento, serán nuevamente cubiertas con individuos de árboles y arbustos propios de la zona. Así, dichas plantaciones tendrán formas parecidas al paisaje existente, evitándose aquellas demasiado geométricas.

8. Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el E.I.A. y sus Adendas

VIII.1 Recurso Hídrico

a) Riesgo/Impacto: sismo, falla constructiva/contaminación aguas subterráneas

Monitoreo Propuesto: Agua desviada de la quebrada La Brea, previo de su devolución al río Ramadillas. Se implementará un sistema de tratamiento cuando la concentración de un elemento químico sobrepase durante dos periodos consecutivos de monitoreo el 80% de la norma de riego o 20% de la calidad histórica de los parámetros que históricamente han excedido dicho nivel. Se implementará un sistema de tratamiento para aquellas corrientes (flujos) donde exista intervención del Proyecto. La frecuencia del monitoreo será trimestral durante la operación del proyecto. Por calidad histórica se entiende el máximo valor mensual de todos los años de monitoreo previo al desarrollo del proyecto.

Se monitoreará agua subterránea en los pozos de monitoreo ubicados aguas abajo del embalse de lamas y del depósito de arenas descritos en sección II.2.2.C y II.2.3.C del EIA. Monitoreo continuo durante la fase de operación.

Métodos y Normas: Metodología según NCh 1.333

Entrega de información; informe trimestral a la DGA y a la Autoridad Ambiental.

b) Control de Calidad de agua superficial

Puntos de medición:

Río Ramadilla aguas arriba de Quebrada Caserones

Río Ramadillas aguas abajo de quebrada Caserones

Río Ramadillas aguas arriba de Quebrada La Brea

Río Ramadillas aguas abajo de quebrada la Brea

Río Ramadillas aguas arriba de confluencia con Pulido

Río Ramadillas, sector relleno sanitario

Río Pulido aguas arriba de confluencia con Ramadillas

Río Pulido aguas abajo de confluencia con río Ramadillas

Interceptores asociados a la conducción de las aguas en Quebrada La Brea

Parámetros a monitorear: Todos los parámetros establecidos en la NCh 1.333/87. Además se tomarán mediciones directas en terreno, las cuales consideran pH, temperatura, conductividad y aspecto.

La ubicación de estos pozos se muestra en el anexo 25 de la Adenda 3. La frecuencia de las mediciones será trimestral

c) Control de agua subterránea

c.1) Sector Relleno Sanitario:

El Proyecto tiene como parte de su línea base dos pozos donde se han efectuado mensualmente mediciones de niveles y calidad, cuyo levantamiento de información continuará realizándose. Estos pozos corresponden a los pozos WE-03 (ex - WE-RM-1) y WE-02 (ex - WE-RM-2), cuya información de calidad de agua fue entregada en el Anexo V-8 del EIA. El pozo WE-02 situado a 4 km más arriba de las instalaciones, en el acuífero del río Ramadillas tiene por objetivo determinar la calidad química del agua antes del sector del relleno sanitario. El segundo pozo, WE-03, situado a 2 km aguas debajo de las instalaciones propuestas, tiene por objetivo detectar cualquier cambio en la composición química del agua en relación al pozo WE-02, que pudiera ser atribuido a dicho relleno. Se construirá un pozo

adicional (WE-A), inmediatamente aguas debajo de las instalaciones del relleno sanitario, en el acuífero del río Ramadillas, para detectar cambios en la composición química de las aguas, el cual se incorporará al monitoreo mensual. Adicionalmente, en el sector del relleno se ha construido un pozo de exploración geotécnica (PMRS-1), el cual perforó 50 metros de sedimentos arcillosos y rocas en la zona subsaturada. A la fecha de su construcción, el pozo se encontraba seco. Se dejará, sin embargo, habilitado para reconocer el agua si ésta apareciese. Se incorporará un segundo pozo (PMRS-A) de monitoreo de niveles y calidad química en el sector del relleno. Estos pozos se monitorearán por niveles y calidad (de acuerdo a N.Ch 1.333 para agua de riego) mensualmente, y sus resultados se entregarán a la autoridad ambiental de manera semestral.

Pozo	Coordenadas Norte	Coordenadas Este
WE-02	6.889.545	433.216
WE-03	6.890.768	427.430
WE-A	6.890.879	431.118
PMRS-1	6.890.685	431.608
PMRS-A	6.890.345	432.068

c.2) Alerta Temprana

Pozos de monitoreo aguas subterránea para alerta temprana: Los puntos a medir calidad se muestran en la tabla 4.1, del Anexo 51, adenda 1.

Aguas abajo del embalse de lamas: TMR2

Aguas abajo del depósito de arenas: DAM2

Aguas abajo del depósito de lixiviación: LXM2

En los pozos de alerta temprana se desarrollará un monitoreo en línea de pH, t°, SDT con el fin de identificar cualquier tipo de infiltración que pudiera deteriorar la calidad de agua en estos sectores.

Pozos de monitoreo de aguas subterráneas para analizar eficiencia del sistema de remediación

Aguas arriba del embalse de lamas: TMR1

Aguas arriba del depósito de arenas: DAM1

Aguas arriba del depósito de lixiviación: LXM1

Ramadillas aguas debajo de quebrada La Brea

Ramadillas aguas debajo de Quebrada Caserones

Los pozos de monitoreo, ubicados aguas arriba de cada una de las instalaciones del proyecto Caserones, deben permitir el muestreo de aguas desde su interior, instalación de sistemas de detección en tiempo real de variaciones en los principales parámetros del acuífero (pH, conductividad, etc.) y medición de niveles. Los pozos serán construidos de acuerdo a lo siguiente:

- Tipo construcción: Rotopercusión o aire reverso
- Diámetro de habilitación: 6", que permite un adecuado muestreo químico y de niveles.
- Habilitación: Tubería de acero ranurada,
- Profundidad: Al menos 30 metros bajo el nivel estático del sector

La ubicación de los pozos de monitoreo del sector de las arenas y del depósito de lamas se muestran en el informe del modelo de remediación, Anexo 43 de esta Adenda.

En el caso del relleno sanitario, los pozos de monitoreo corresponden a los pozos de exploración WE-02 y WE-09, que registran la calidad de agua del acuífero del río Ramadillas. La ubicación de estos pozos se entrega en el plano hidrogeológico correspondiente, incluido en el Anexo 33 de esta Adenda.

d) Monitoreo de Aguas Lluvias

Se implementará monitoreo de calidad de agua en cada uno de los puntos interceptores de aguas de aguas superficiales en las quebradas La Brea y Caserones. El monitoreo se realizará conforme la norma de riego NCh 1.333, incluyendo metales pesados que ésta considera.

e) Monitoreo del Embalse Lautaro

Riesgo/impacto: aluviones, avalanchas y grandes crecidas/efectos sobre instalaciones o medio natural

Monitoreo propuesto: El seguimiento consiste en una inspección del nivel de agua clara del embalse, respecto de la revancha. Se realizará una inspección semestral e inspección especial luego de lluvias.

Entrega de información: informe semestral a la DGA y a la Autoridad Ambiental.

f) Monitoreo de caudales superficiales a través de estaciones pluviométricas. Los puntos de medición se muestran en la siguiente tabla y además se encuentran graficados en el plano del anexo 50, de la Adenda 2.

Estación	Norte	Este
Ramadillas 1	6.880.843	443.770
Ramadillas 2	6.890.806	427.500
Río El Potro	6.882.313	421.107
Río Montosa	6.881.576	419.265
Río Pulido	6.882.898	417.728

El diseño y funcionamiento de todas estas estaciones estará bajo el control y supervisión de la DGA, así también su habilitación tendrá el estándar utilizado por la DGA. Por otra parte la captura y representación de datos será en tiempo real para lo cual el Titular considerará las directrices utilizadas por la DGA.

g) Monitoreo de Caudales extraídos

El sistema contempla la instalación de medidores de caudal en cada una de las líneas que conectan los pozos con el sistema de aducción. Asimismo, se instalará un medidor de caudal en la tubería matriz a la llegada a la piscina de La Brea. Estos medidores estarán conectados con la sala de control de Caserones, por lo cual el operador podrá determinar el caudal instantáneo y el tiempo de operación y determinar exactamente la cantidad de m³ extraídos de cada pozo. La suma de estos caudales se podrá balancear con el volumen de agua recibida en la piscina. El operador podrá disponer de un balance de agua por turno.

h) Plan de Seguimiento Hídrico

Para el correcto desarrollo del plan de seguimiento hídrico se ha propuesto la construcción de 3 estaciones pluviométricas ubicadas de acuerdo al “Plano de estaciones pluviométricas DGA y propuestas” y 2 estaciones pluviométricas ubicadas de acuerdo al plano de estaciones pluviométricas DGA y propuestas” (anexo 40, Adenda 1). El objetivo de disponer de estas estaciones en los puntos mencionados es tener un correcto control de las medidas de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle propuestas. La ubicación final de estas estaciones, la forma y frecuencia de las mediciones se establecerán en conjunto con la DGA.

De acuerdo a lo señalado por el Titular en la Adenda 2, el objetivo del PSH es determinar en conjunto con la DGA las descargas existentes en la zona donde se encuentran los pozos del Proyecto a lo largo del tiempo. El plan se basa en un monitoreo de los siguientes aspectos:

- Revisión mensual de los totalizadores de flujos instalados por pozo tanto de la empresa como de terceros (estos últimos aportados por DGA).
- Revisión mensual de los niveles en los pozos de observación definidos en el PSH.
- Monitoreo indirecto mediante análisis de las superficies plantadas a nivel trimestral mediante uso de imágenes satelitales (realizado por MLCC).
- Análisis mensual de precipitaciones más fluviometría para establecer la probabilidad de excedencia en que se encuentra el período analizado.

Tomando en cuenta estos antecedentes se comparan los descensos en los 9 pozos de observación con los valores predichos por el modelo hidrogeológico corregido por las variaciones de extracciones por parte de terceros, y por la condición del año hidrológico.

Esta información es utilizada para ejecutar el Plan de Manejo Dinámico (PMD), que tiene como objetivo controlar las desviaciones en el descenso modelado de los niveles dinámicos en el área donde se encuentran los pozos del Proyecto.

El PMD se basa en que el Titular posee derechos sobre aguas subterráneas en exceso por sobre el caudal requerido por el Proyecto. Recordemos que el total de derechos que tiene MLCC es de 864,5 entre La Puerta y el Proyecto. De este caudal el Proyecto requiere, después de la última etapa de optimización del recurso, 518 l/s. En esta situación puede ir cambiando su lugar de captación para mantener un descenso controlado de los niveles dentro del acuífero.

Los valores de descenso esperados son los que el modelo predice durante la vida del Proyecto considerando la temporalidad y al menos un 10% de variación. Esta medida opera de manera continua desde que se comienza la extracción, revisando mensualmente los programas de bombeo, ya que tiene por objetivo mantener el descenso controlado de la napa.

Los descensos reales que se vayan observando se irán contrastando contra los efectos esperados con el Modelo Hidrogeológico existente, lo que permitirá ir mejorando la predicción de éste. Es parte fundamental de éste análisis determinar el valor de las extracciones de terceros, y la calidad del mes hidrológico involucrado. Estas variables naturalmente afectarán la predicción del modelo, que parte

con la línea base de extracción existente y considera la distribución de precipitaciones como el mismo ciclo de los 30 años anteriores.

Se adjunta plano en Anexo 38 de la Adenda 2, que indica, para una serie de pozos de observación, los descensos esperados de la napa durante la vida del Proyecto. Los niveles modelados consideran la extracción actual de terceros más la extracción generada por el Proyecto. Un aumento de las extracciones por parte de terceros no está considerada.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los descensos esperados en los pozos considerados en el monitoreo del el PSH.

Año	WE02	WE03	WE05	ND-326	Fundo Rodeo	M-III-122	Quebrada Calquis	Vegas el Giro	Los Loros
1	0,0	0,0	-0,1	0,1	3,4	1,9	1,3	0,8	0,7
2	0,0	0,0	-0,1	0,1	5,4	2,5	1,6	1,1	1,5
5	-2,0	-1,1	-10,0	0,2	5,7	3,6	2,0	1,4	3,8
10	-13,2	-7,0	-22,4	-12,7	-8,1	-2,6	-1,8	-0,6	-6,5
20	-28,9	-20,5	-31,5	-39,5	-17,3	-6,4	-3,5	-2,7	-43,5
máx	-37,1	-24,9	-37,2	-54,2	-23,9	-9,3	-4,9	-4,3	-62,3

Las curvas detalladas a nivel anual de los descensos de los pozos de observación considerados en el PSH se presentan en el Anexo 38.

El PMD opera modificando los caudales de los pozos del Proyecto en función del descenso medido en los pozos de observación.

El umbral para considerar que un descenso observado es anómalo ha sido definido como un descenso superior al 20% por sobre lo estimado en el modelo hidrogeológico, con un mínimo de 1 m/año.

La condición base está dada por el Caudal de Operación Normal para las extracciones proyectadas que se presentan en la tabla siguiente. En la misma tabla se observa que se dispone de 334,5 l/s para utilizar en caso que se superen los umbrales indicados.

Pozos	código	Caudal Derecho	Origen Traslados		Destino traslado	Caudal Derecho Optimizado	Caudal Operación Normal	Caudal para Manejo Dinámico
			A pozos	A pozos de remediación				

								0
Ramadillas-La Brea	WP01				34	34	34	6
Ramadillas-La Brea	WE01				6	6	0	6
Pulido	WP02				24	24	18	
Pozos Remediación								
· La Brea					48	48		
· Caserones								
· Carrizalillo Grande	WP03						18	
· Carrizalillo Grande	WP04						18	
Carrizalillo Chico 1	CCH1	58,5	6	36		16,5	6	10,5
Carrizalillo Chico 2	CCH2	54,0	24			30	28	2
Carrizalillo Chico 3	CCH3	40,0		12		28	8	20
Carrizalillo Chico 4	CCH4	60,0	34			26	4	22
Carrizalillo Chico 5	CCH5	27,0				27	5	22
Prohens	PRD1	80	80			0		
Prohens (trasladado)	WP05	0			80	80	68	12
Sub total sector 1		319,5		192	192	319,5	207	100,5
Pozo Pesenti 1	PPO1	61					52	9
Pozo Pesenti 2	PPR1	19					16	3
Pozo Doña Berta	PDB1	100					85	15
Pozo El Linderos (ex oasis)	PEL1	60					51	9
Pozo El Retamo 2 (exPeppi)	PER1	55					47	8

Pozo Austral Fruit (Grossi)	PAF1	25					21	4
Pozo Nilahue	PAN1	25					21	4
Pozo Fundo El Fuerte	RE3	100					18	82
Pozo Fundo El Fuerte	RE2	100						100
Sub total Sectores 1 + 2		864			192		518	334,5
Pozo Deliber, DEL-2	DEL2	50					0	
Pozo Deliber, DEL-1	DEL1	100					0	
Pozo Cerrillos		81					0	
Total sectores 1+ 2 + 3		1.095,5			192		518	334,5
*por construir								

VIII.2 Glaciar

El titular implementará un programa de monitoreo de glaciar, el que será presentado a la Dirección General de Aguas a los 3 meses de obtenida la RCA que apruebe el presente EIA e implementado al primer semestre del 2011. A modo preliminar, se indica que dicho programa contemplará las siguientes actividades:

- Determinación de las características del glaciar y su ubicación (tipo de glaciar, tamaño, alimentación, distancia de la operación, cota, etc).
- Modelación de los vientos en la zona.
- Construcción de polígonos de deformación. Corresponde a instalar estacas que generan un polígono en diferentes partes del glaciar para ver su deformación y determinar cambios de volumen del glaciar.

- Pruebas de impacto de polvo. Aplicación en varias superficies representativas del glaciar de 2m x 2m con diferentes densidades de polvo.

VIII.3 Calidad del Aire

Componente	Característica	Monitoreo	Duración y Frecuencia	Entrega de Información*
Aire	Cumplimiento de DS 59	Medición de PM10 en Campamento de Operación	Frecuencia cada seis días durante la fase de operación.	Informe Semestral a Autoridad Sanitaria

Se propone iniciar el monitoreo de MP10 en la fase de construcción del proyecto y realizarlo con frecuencia continua, manteniendo la entrega de un informe semestral a la Autoridad Sanitaria. El monitoreo se realizará hasta el segundo año de la operación, cuando se evaluará con la autoridad la pertinencia de continuar con éste.

En cuanto al SO₂, no se considera necesario realizar el monitoreo de este contaminante, dado que las emisiones que se generarán, conforme lo establecido en la Tabla 26 de la Adenda N° 1, serán despreciables (dos órdenes de magnitud menores a las de MP10).

En cuanto al NO₂, se estima que tampoco es necesario realizar un monitoreo continuo.

VIII.4 Flora y Vegetación

Fase del proyecto: construcción

Impacto Ambiental: pérdidas de individuos con problemas de conservación

Monitoreo *Azolla filiculoides* y *Potamogeton strictus* 6

Periódicamente se realizará una evaluación del vigor y estado sanitario los individuos relocalizados.

Se llevará un registro de las eventuales causas observadas de pérdida o daño, generando programas de reposición en caso de ser necesario

Asimismo se realizará un análisis de causas de pérdida o daño, a partir de las cuales se propondrán medidas correctivas a ser aplicadas con la consecuente revisión del éxito de estas medidas

Este seguimiento se contempla con una frecuencia mensual durante el primer año; semestral durante el segundo año y anual durante los años 3 al 5.

Monitoreo *Chaetanthea minuta* y *Cristaria cordata-rotundifolia*

Periódicamente se realizará una evaluación del prendimiento y estado sanitario y de vigor de los individuos relocalizados.

Se llevará un registro de las eventuales causas observadas de pérdida o daño, generando programas de reposición en caso de ser necesario

Asimismo se realizará un análisis de causas de pérdida o daño, a partir de las cuales se propondrán medidas correctivas a ser aplicadas con la consecuente revisión del éxito de estas medidas

Este seguimiento se contempla con una frecuencia mensual durante el primer año; semestral durante el segundo año y anual durante los años 3 al 5.

Monitoreo Relocalización de vega

Se realizará un seguimiento del estado de las vegas trasplantadas verificando su estado vigor y sobrevivencia, su grado de arraigamiento y, en caso de ocurrir, un análisis de causas de deterioro, determinando acciones inmediatas de corrección.

Este seguimiento se efectuará en forma mensual durante el primer año, semestral durante el segundo y tercer año y anual durante los años cuatro y cinco.

Los informes emanados de este seguimiento, así como de la actividad de transplante, serán remitidos a la autoridad ambiental correspondiente.

Frecuencia y Duración: mensual durante el primer año; semestral durante el segundo año y anual durante los años 3 al 5.

Entrega de información: informes trimestrales a CONAF.

Se realizará un seguimiento fenológico de las especies del plan de conservación in situ. Para tal efecto, los individuos registrados y marcados en terreno serán periódicamente controlados en términos de su estado sanitario en general, crecimiento, época y magnitud de floración y fructificación y ocurrencia de regeneración en el área circundante. Este seguimiento comprenderá observaciones de primavera, verano y otoño, durante un periodo de cinco años.

Dado lo anterior, se realizará una visita por parte de CONAF, previa al inicio de la etapa de construcción, para visitar el área donde se instalará infraestructura que intervendrá vegetación nativa de manera de clarificar la aplicación de la Ley 20.283 de Recuperación de bosque Nativo y fomento Forestal, en cuanto a la no intervención de especies en categoría de conservación.

VIII.5 Fauna

Fase del proyecto: construcción y operación

Impacto Ambiental: alteración del hábitat de especies en categoría de conservación

El monitoreo pretende estimar el tamaño y variaciones de la población de Guanacos y Suris existentes en el área del Proyecto Caserones, así como las áreas de ocupación dentro del área del Proyecto.

El seguimiento de guanacos contempla la realización de monitoreos semestrales (otoño/invierno y primavera/verano) en puntos fijos de observación, recorridos a caballo y eventuales sobrevuelos en helicóptero en coordinación con la autoridad. Lo anterior se realizará conforme a lo establecido en el Plan de Conservación Regional de *Lama guanicoe* (guanaco) en la III Región de Atacama y en conjunto con el Organismo pertinente, de este modo se espera coordinar monitoreos y compartir información relativa a la base de estudios precedentes y futuros.

El objetivo del monitoreo de Vizcachas, es cuantificar el éxito de las acciones de rescate y relocalización, así como la detección de los aumentos o decrecimientos del tamaño de la población rescatada y reubicada. El monitoreo será en el sector donde serán relocalizadas. La frecuencia de los monitoreos será semestral y en la época invernal y estival durante la etapa de construcción y operación del proyecto. Las observaciones se realizarán en puntos fijos de observación y trayectos, con el fin de aumentar las posibilidades de éxito en la observación de todos los sectores donde se procedió a relocalizar vizcachas se realizará un registro fotográfico, con el fin contabilizar y estimar el estado de la población reubicada. La duración de los monitoreos será de tres días de observación efectiva para cada sector. Entrega de información: informes semestrales al SAG y a la Autoridad Ambiental.

Guanaco y Suri

Se utilizará un método directo que considera el conteo de los animales observados en un recorrido determinado. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; en éste caso de 3 kilómetros de largo. Los transectos deben y serán distribuidos en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para éste muestreo. Según los registros obtenidos, se establecerán nuevos puntos de observación desde donde se abarcarán las zonas con mayor éxito de avistamientos.

Cada recorrido se hará de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. En caso de escuchar un sonido característico mediante el cual se pueda identificar la especie, se tomará nota de al menos un individuo escuchado, sin embargo, quedará a consideración si se puede discriminar el número de individuos mediante sonidos.

Adicionalmente, se utilizarán métodos indirectos, que se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los guanacos dejan en el sector. Los más comunes son huellas,

defecaderos, revolcaderos, evidencias de restos dejados por depredador, entre otros. Adicionalmente, el titular ha comprometido su participación en un programa de monitoreo satelital de guanacos, que el SAG establezca formalmente, para su seguimiento en la Región de Atacama. El aporte del Proyecto consistirá en un máximo de dos collares y las actividades de captura de los individuos e instalación de dichos collares.

Los monitoreos serán efectuados semestralmente en invierno y verano.

El titular propone coordinar monitoreos de guanaco en el marco de las instancias que realice el Comité Regional de Biodiversidad.

La primera fase del monitoreo de Suri considera hacer un recorrido exploratorio para realizar registros directos e indirectos de la especie. Se evaluará en la primera fase realizar sobrevuelos para aumentar las probabilidades de observación. Una vez obtenidos estos datos, se procederá a establecer el área de monitoreo y se georeferenciarán los transectos. Además, en el sitio a definir para el monitoreo del Suri, se incluirán variables para la caracterización del hábitat como cobertura vegetacional, corredores biológicos, molestias aparentes, entre otros. La frecuencia del monitoreo será semestral durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

VIII.6 Arqueología:

Fase del proyecto: construcción

Impacto Ambiental: intervención de sitios de interés arqueológico

Monitoreo: Supervisión y registro permanente del estado de las unidades patrimoniales, así como de las medidas de protección implementadas en terreno para su debido resguardo (estado de conservación de cercos, materiales de construcción empleados para las barreras de protección, distanciamiento del cercado, señalética). Se mantendrá un arqueólogo supervisor.

Duración y Frecuencia: Permanente durante todas las actividades de movimientos de tierra.

Entrega de información: informe mensual al C M Nacionales

VIII.7 Seguimiento del Cumplimiento de Normativas Ambientales.

Componente	Característica	Monitoreo	Duración y Frecuencia	Entrega de Información*
Efluente de PTAS	Cumplimiento de: ·NCh 1.333 ·SS: 80 mg/L, ·DBO5: 35 mg/L ·Grasa: 20 mg/L ·* Coliformes Fecales: 10.000 NMP/100 mL	Análisis del efluente en PTAS	Frecuencia mensual durante construcción y operación.	Informe semestral a Autoridad Sanitaria
Efluente de Planta de Potabilización	Cumplimiento de NCh 409	Análisis del agua potable producida por las plantas de potabilización	Frecuencia mensual durante construcción y operación.	Informe semestral a Autoridad Sanitaria
Ruido	Cumplimiento de DS 146	Medición de ruido en Campamento de Operación	Frecuencia mensual durante primer año de operación, semestral durante los siguientes 3 años y luego anual	Informe 15 días después de cada medición a Autoridad Sanitaria
Aire	Cumplimiento de DS 59	Medición de PM10 en Campamento de Operación	Frecuencia cada seis días durante la fase de operación.	Informe Semestral a Autoridad Sanitaria
Río Ramadillas	Cumplimiento de NCh 1.333	Se monitoreará el agua superficial en los siguientes puntos: 1. Río Pulido aguas arriba de confluencia con Ramadillas 2. Río Ramadillas aguas arriba de confluencia con Pulido 3. Río Ramadillas aguas arriba de quebrada La Brea 4. Río Ramadillas aguas abajo de quebrada La Brea 5. Río Ramadilla aguas arriba de quebrada Caserones. 6. Río Ramadillas aguas abajo de quebrada Caserones.	Frecuencia trimestral durante la operación del Proyecto.	Informe Trimestral a DGA
Pozos	NCh 1.333	Pozos de extracción de agua: se monitorea en cuatro pozos por periodo, rotándolos.	Frecuencia trimestral durante la construcción y	Informe trimestral DGA

Componente	Característica	Monitoreo	Duración y Frecuencia operación	Entrega de Información*

9. Medidas de prevención de riesgos y control de accidentes

El Titular presentó planes de contingencia para control de accidentes ante los siguientes eventos, los cuales se detallan en el capítulo VII del EIA.

- eventos de Incendios y/o explosivos
- Emanaciones y Derrames de Productos Químicos
 - o Transporte de insumos, reactivos y residuos
 - o Proceso productivo
 - o Transporte en camión de productos
- Accidentes en estanques de almacenamiento de combustible
- Accidentes en Lamaducto
- Infiltración de aguas ácidas
- Accidentes viales
- Eventos naturales
- Alteraciones de sitios de interés patrimonial

IX.1 Derrame en el lamaducto:

La operación eventual por derrames de lamas debe responder ante los siguientes eventos:

- Derrames por filtración de tuberías de conducción de lamas.
- Derrames por rotura en tuberías de conducción de lamas.
- Derrames por rotura o salpicaduras de rápido de lamas.

En general, los derrames del tipo a y b, permiten un adecuado tiempo de respuesta desde terreno al corresponder a conducciones en acueducto, es decir, sin presión interna.

En el caso de derrame del tipo c, lo más probable que correspondan a salpicaduras de lamas, muy improbable una filtración o rotura, ya que están construidos en hormigón y reforzados en zona de contacto con lamas. Se cuenta en cada caso con un rápido alterno, que se cambia en forma remota desde la sala de control.

Como se explicó, a lo largo de todos los tramos de la conducción de lamas se dispone de controles de nivel que permiten desde la sala de control detectar los eventos indicados.

En la sala de control el operador de turno dispondrá de un sistema de “avisos” que se comunicarán de inmediato al jefe de turno y a los operadores de terreno, con la correspondiente clasificación del evento.

Para todos estos tipos de derrames se ha contemplado la construcción de una berma en el sector externo de la plataforma donde se construye toda la conducción de lamas. Esto permitirá un tiempo de respuesta adecuado para proceder a otras determinaciones indicadas también en el Plan de Contingencias.

La respuesta ante alguna de estas eventualidades depende básicamente de la ubicación del tramo respecto de las quebradas asociadas a la conducción de lamas. Esto se puede clasificar en:

a) Tramos asociados a la quebrada Caserones

Para estos sectores (previo al ingreso al túnel), en caso de detectarse un derrame (tipos a y b), se deberá enviar de inmediato a la cuadrilla de mantención designada, apoyada por el equipamiento adecuado a su magnitud para que el derrame sea encausado hacia el acopio de arenas en la quebrada Caserones Bajo.

Durante el periodo de los 6 meses desde el inicio de la operación, en que se cuenta con acumulaciones menores de arena para embalsar derrames eventuales, no se permitirá encausar el derrame hacia la quebrada Caserones Bajo. En dicho caso se deberá proceder a disminuir la conducción de lamas o en caso de derrames mayores a detener la conducción, con el consiguiente problema para la continuidad de la producción. Los relaves que se alcancen a derramar serán contenidos mediante pretiles de emergencia previamente concebidos y una vez controlados serán retirados por la cuadrilla de mantención con apoyo de cargador frontal y camión de volteo.

b) Tramos asociados a la quebrada La Brea y sus afluentes

Una vez que la tubería ingresa al túnel, cualquier derrame confluye hacia la cubeta del depósito de lamas La Brea.

La eventualidad de este tipo de derrame y que pueda ingresar al sistema de desvío de agua, corresponde a una “operación de emergencia”, descrita en el punto 5 del presente documento.

Se deberá dar aviso inmediato a la Autoridad Ambiental.

Una vez que sea recibido el aviso, se procederá a controlar el derrame y a mitigar sus efectos:

a) Control del derrame

Se avisará a la cuadrilla de mantención designada, que una vez evaluado su magnitud podrá indicar medidas de reducción de la conducción de lamas; a su vez dispondrá de equipamiento para su contención.

b) Reparación

Se procederá a reparar la tubería de HDPE en que se verificó el evento. Para este efecto el departamento de mantención de la Concentradora dispondrá del personal y del equipamiento adecuado para colocar parches termofusionados y además para efectuar reposición de tramos de tubería de HDPE.

c) Limpieza de plataformas

Se procederá en primer lugar a la limpieza de la plataforma mediante cargador frontal liviano, reestableciendo el tránsito para el camión liviano de servicio.

d) Limpieza de cuenca

En caso de que la magnitud del derrame implique desbordes hacia el terreno natural (incluyendo faldas de cerros), una vez efectuadas las actividades descritas (en a, b y c) se procederá a restaurar dicho terreno hasta alcanzar las condiciones prevalecientes antes de que ocurriera el evento. Esto se efectuará mediante una flotilla compuesta, según el caso, por: cargador frontal y/o retroexcavadora; camión de volteo y bulldozer.

Operación de Emergencia

Ante la eventualidad de que se detecte una fuga de lamas hacia la quebrada por donde baja el lamaducto (ver punto 3 para el detalle del sistema de detección) el sistema de desvío de aguas claras del depósito La Brea operará cerrando la compuerta de la intercepción puntual ubicada en dicha quebrada, de modo de impedir que las lamas ingresen al sistema de desvío de aguas. Una vez que la compuerta esté cerrada, las lamas descargadas ingresarán a un by-pass que las conducirá directamente hacia el depósito La Brea.

El by-pass antes mencionado consiste en una cámara de hormigón armado anexa a la intercepción puntual, la cual se conecta con una tubería de HDPE de 500 mm de diámetro cuya función es conducir las lamas de vuelta al cauce natural de la quebrada, aguas abajo de la intercepción, para que prosigan su camino hacia el depósito La Brea.

En caso de que la compuerta de ingreso a la intercepción fallara, las lamas ingresarían al desarenador por lo que habría que abrir la compuerta de descarga del mismo, de modo de conducir estas lamas hacia el depósito La Brea y evitando que estas ingresen a la tubería de desvío de aguas claras. Por lo tanto, este sistema posee 2 barreras de seguridad.

Una vez superada la emergencia, el lavado de las tuberías, cámaras y desarenador se puede realizar mediante la circulación del agua de escorrentía que se genere en la quebrada ó se puede considerar la opción de utilizar camiones cisterna que traigan agua limpia al lugar de las obras.

IX. 2 Derrame en el Sistema de lavado de camiones:

En el caso ocurrencia de derrame en el sistema de lavado de camiones, se procederá según el siguiente Plan de Contingencia:

a) Identificación de la Emergencia

La persona que identifica la emergencia debe activar la señal de alarma y comunicar al Jefe de Turno la siguiente información:

- Lugar preciso de la emergencia.
- Evaluación preliminar de la situación.

b) Acción ante la Emergencia

El Jefe de Turno coordinará las siguientes acciones:

- En primer lugar se interrumpirá la fuente de alimentación.
- Inmediatamente se acudirá al sitio afectado para adoptar las medidas necesarias para mantener el derrame confinado dentro de las instalaciones, sin extenderse hacia el ambiente. Se debe considerar que las instalaciones estarán sobre piso de concreto con pendiente hacia una canaleta y sentina de recuperación de derrames, por lo que la posibilidad de afectar el ambiente es muy baja. En caso que el derrame se produzca sobre suelo y, si fuera necesario, se habilitarán pequeños diques o canaletas en torno al derrame.
- Se procederá al retiro de la sustancia derramada mediante palas, maquinaria pesada o bombas, según se requiera. La sustancia será almacenada temporalmente en la bodega de residuos peligrosos para posteriormente ser retirada para su disposición final cumpliendo con lo establecido en el DS 148/2003.
- La zona de derrame será limpiada completamente. El suelo contaminado, en caso de existir, será removido y manejado de forma similar al producto derramado.
- Habilitar el área afectada verificando que se encuentre totalmente segura para retornar a la normalidad y se hayan repuesto los elementos para enfrentar emergencias que hayan sido utilizados.

c) Evaluación del Siniestro y Emisión de Reporte

Posterior al siniestro, será de responsabilidad del Jefe de Turno informar a Gerencia sobre las causas que dieron origen al evento y emitir un reporte

con la evaluación de las pérdidas asociadas. Para ello, deberá tomarlas siguientes acciones:

- Determinar las causas que originaron la emergencia.
- Definir medidas correctivas y/o preventivas para evitar que vuelva a ocurrir
- Evaluar pérdidas.
- Emitir reporte al Ingeniero Residente en faenas o quien lo reemplace.

IX.3 Derrame de Sustancias Peligrosas

En caso de derrames menores a 8 metros cúbicos se procederá con el Procedimiento de Limpieza de Derrame que consiste en el retiro del suelo contaminado y la realización de un monitoreo posterior para verificar la efectividad de la limpieza.

En caso de derrames significativos, esto es, mayores a 8,0 metros cúbicos, se procederá con el Procedimiento de Manejo de Suelo Contaminado, el cual se presenta

a continuación:

- a) Identificación del contaminante y aviso inmediato a la SEC, Autoridad Sanitaria y Autoridad Ambiental.
- b) Caracterización de niveles de contaminación.
 - i. Muestreo de suelo y de agua
 - ii. Análisis de laboratorio
- c) Análisis de la topografía del lugar para dimensionamiento y cubicación del suelo contaminado.
- d) Desarrollo conceptual del derrame.

e) Análisis de riesgo (utilizando el programa RBCA) para determinar niveles limpios.

f) Remediación

i. Retiro del suelo y reposición, pozos de control, disposición de suelo contaminado en algún lugar autorizado (tratamiento externo) y monitoreo.

ii. Tratamiento in-situ. Establecer área para el tratamiento (depuración del suelo).

iii. Depositar material y tratarlo.

iv. Muestreo o control en el tiempo. Reduciendo los niveles de contaminación.

IX.4 Derrames en Área de Lavado de Camiones

En este lugar se contará con un sistema desengrasador y separador del lavado de camiones que operará en forma discontinua con una capacidad de acumulación adecuada. Las aguas tratadas son reutilizadas en el sistema de lavado. En el caso que ocurra una falla en el sistema de tratamiento y esté lleno el estanque de almacenamiento, impidiendo el lavado de camiones, no se realizará más esta actividad. Se entregó un plan de contingencia para proceder ante derrames (página 22 de la Adenda 3).

10. Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable

Componente Fauna

h) Código Civil.

Forma de Cumplimiento: En las áreas se prohibirá la caza al personal y cualquier persona que se encuentre en las instalaciones del Proyecto.

i) Ley de Caza y su Reglamento. Ministerio de Agricultura.

Forma de Cumplimiento: El titular instruirá y prohibirá a sus trabajadores la caza en todos los lugares en que se desarrollará el Proyecto. Por otra parte, el Proyecto realizará un plan de rescate de ejemplares de la fauna catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras y

escasamente conocidas, como (*Lagidium viscacia*, *Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus platei*, *Lama guanicoe*, *Vultur gryphus*, entre otros), el que se describe en el Anexo VII-2.

Debido a lo anterior, en el EIA se solicita el permiso ambiental sectorial señalado en el artículo 99 del D.S N° 95/2001, para lo cual se han indicado las medidas y/o condiciones ambientales adecuadas para la captura y rescate de las especies protegidas.

Residuos Sólidos

j) D.F.L. N° 725/1967. Código Sanitario. Ministerio de Salud

Forma de Cumplimiento: Los residuos generados por el Proyecto en sus instalaciones (mina, planta, campamento) serán dispuestos en sitios de disposición debidamente autorizados. Serán agrupados en residuos asimilables a domésticos, residuos industriales no peligrosos y residuos industriales peligrosos y serán retirados de las instalaciones del Proyecto.

a. Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios serán dispuestos en un relleno que se construirá para dicho fin. Este relleno se utilizará sólo luego de que sea debidamente autorizado por el SEREMI de Salud de la III Región. Durante la construcción del relleno sanitario que contempla el Proyecto, los residuos serán enviados un relleno sanitario autorizado.

b. Los residuos sólidos industriales no peligrosos que presenten algún valor comercial, tales como la chatarra, serán retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales. Los residuos no reutilizables o sin valor comercial serán retirados del área de actividad y dispuestos en el relleno controlado, el que será construido dentro de las instalaciones del Proyecto Caserones.

c. Para los residuos sólidos peligrosos, se presenta un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en los términos señalados en los artículos 25 y siguientes del D.S. 148/2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Ver Anexo II-3). Los residuos peligrosos se almacenarán en bodegas de almacenamiento temporal, desde donde serán retirados por una empresa externa para su disposición final. Todo residuo que sea retirado desde las instalaciones del Proyecto, será transportado por empresas autorizadas y serán dispuestos en sitios de disposición final autorizados. Se realizará un seguimiento a los residuos que genere el Proyecto.

k) D.S. 189/2005. Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básica en los rellenos sanitarios.

Forma de Cumplimiento: En Adenda N°1 el Titular señala que el diseño del Relleno Sanitario del Proyecto Caserones, dará estricto cumplimiento a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones sanitarias y seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

El Relleno Sanitario contará con las siguientes características:

- No se considera el manejo de gases ya que según se especifica en el D.S. 189 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básica en los

rellenos sanitarios” las dimensiones del Relleno Sanitario contemplado en el Proyecto Caserones (menor a 5 metros de profundidad) no se requiere de dichas obras.

- El Proyecto considera un sistema de recolección y recirculación de lixiviados.
- El sistema de impermeabilización se realizará mediante el uso de 0,60 metros de material arcilloso. Con respecto al uso de arcilla, el Reglamento señala que el material de cobertura diaria, su colocación y compactación deberán ser tales que la cobertura de la celda presente, una vez terminada, posea un coeficiente de conductividad hidráulica no mayor a 10^{-4} cm/s, lo cual se cumple con la utilización de arcilla, por lo cual se ha seleccionado dicho material en el caso de este Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, durante un proceso de optimización de la ingeniería propuesta para el relleno sanitario del Proyecto Caserones, se podrán evaluar alternativas de material cobertura diferente, siempre que éste cumpla con las características dispuestas en el Reglamento. Dicha evaluación se realizará de forma previa a la tramitación sectorial del permiso ambiental respectivo y por lo tanto, será informado oportunamente a la Autoridad Sanitaria.

- Los residuos que se dispondrán en el relleno sanitario del proyecto serán transportados hasta dicho centro en camiones aptos para tal efecto. Para realizar las actividades de cobertura diaria (cubeta de RSD) se contempla la utilización de un cargador frontal. Eventualmente y de acuerdo a necesidades operacionales puntuales, se utilizarán otras maquinarias, tales como retroexcavadora, camiones tolva y rodillo compactador.

En el Informe de Hidrología en Sector Rellenos adjunto en el Anexo 43 de la Adenda N°1 se establece la ausencia agua subterránea hasta los 50 metros, cumpliendo con el Artículo 20 letra c).

- Los lodos dispuestos en el Relleno Sanitario cumplirán con los requisitos establecidos en el “Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en planta de tratamiento de aguas servidas” y presentando un contenido de humedad no superior a un 70%.

- Durante la operación del relleno sanitario se mantendrá registro de los residuos que ingresen al relleno en peso o volumen.

- El Plan de Cierre del Relleno Sanitario contendrá los requisitos mínimos mencionados en el D.S. N°189, considerando:

- a) obras y actividades, tales como la mantención de la cobertura final y del sistema de intercepción perimetral de escorrentías superficiales;
- b) operación, mantención y seguimiento de los sistemas necesarios para evitar riesgos para la salud y el medio ambiente,
- c) operación y mantención de los sistemas de monitoreo y control;
- d) uso o destino futuro del Relleno Sanitario, incluidas las obras y actividades que se realizarán.

El Plan de Cierre se mantendrá por un período de al menos 20 años, y contemplará:

- a) mantención de la integridad de la cobertura final;
- b) mantención y control del sistema de intercepción de escorrentías

superficiales;

c) en caso de ser necesario, mantención y operación del sistema de control de lixiviados;

e) monitoreo de aguas subterráneas.

Los contenidos del Plan de Cierre mencionado serán entregados a la Autoridad Sanitaria en detalle al iniciar el proceso de tramitación sectorial del permiso respectivo con el fin de desarrollar la mayor optimización de obras y actividades asociadas.

El titular se compromete en dar aviso a la Autoridad Sanitaria del término de las operaciones de disposición final de residuos, a más tardar 15 días después de que la instalación haya completado su capacidad autorizada para recibir residuos sólidos o cuando por cualquier otro motivo deje de recibirlos definitivamente, debiéndose iniciar en dicho momento la ejecución del Plan de Cierre.

- El Titular deberá presentar sectorialmente ante la Autoridad Sanitaria el proyecto de relleno sanitario para su autorización en un plazo de 30 días después de aprobado este estudio.

l) D.S. 594/1999. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: En relación a las condiciones Sanitarias y Ambientales en los lugares de trabajo, se cumplirá además con todas las disposiciones del D.S. 594/1999, del Ministerio de Salud que reglamenta las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

m) Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, sobre la administración local de cada comuna o agrupación de comunas que determine la ley reside en una municipalidad.

Forma de Cumplimiento: Se dará cumplimiento a todo lo establecido en este cuerpo legal.

D.S. 148/2003. Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El titular presentará un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en los términos señalados en los artículos 25 y siguientes del D.S. 148/2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. El Plan será presentado para su aprobación al SEREMI de Salud de Atacama y contendrá los siguientes aspectos:

- Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos;
- Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos;
- Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada;
- Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar,

embalar, etiquetar y almacenar los residuos;

- Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo;
- Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos peligrosos;
- Hojas de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos generados en la instalación;
- Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos;
- Plan de Contingencias;
- Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso;
- Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad.

Además, se cumplirán las normas complementarias sobre el transporte de residuos peligrosos que en lo medular establecen lo siguiente:

- El Transporte de residuos peligrosos sólo será efectuado por personas, naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas para tales efectos por la autoridad sanitaria.
- Se exigirá al transportista de residuos peligrosos elaborar un Plan de Contingencias para abordar posibles derrames que ocurran durante el proceso de transporte.

n) D.S. 298/1995. Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Forma de Cumplimiento: Se cumplirán las normas contenidas en el D.S. 298/1995 del Ministerio de Transportes, que Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.

ñ) D.S. 198/2000. Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Forma de Cumplimiento: Se cumplirán las normas contenidas en el D.S. 198/2000.

Residuos Mineros Masivos

o) D.S. 72/1985. Reglamento de Seguridad Minera.

Forma de Cumplimiento: En forma previa a la operación de los botaderos, se solicitará al Servicio Nacional de Geología y Minería el permiso exigido en el artículo 339 del D.S. 72/1985, del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera, el cual ha sido establecido con carácter de ambiental por el artículo 84 del D.S. 95/2001, MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental.

p) D.S. 248/2006. Reglamento para la aprobación de proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de relaves.

Forma de Cumplimiento: Los diseños del depósito de arenas y del depósito de lamas no presentan deficiencias técnicas de estabilidad. Para el caso del depósito de arenas, ver el capítulo de Conclusiones del Anexo 29 de la Adenda N°1; para el depósito de lamas de La Brea, ver el capítulo Conclusiones y Recomendaciones, del Anexo 30 de la Adenda N°1.

Regulación Efluentes Líquidos en General

q) D.S. N° 655, Reglamento de Higiene y Seguridad. Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Forma de Cumplimiento: Se obtendrán los permisos para los proyectos y funcionamiento de las PTAS. El efluente que se obtenga cumplirá con la Norma de Calidad de Agua para Riego (NCh 1333).

Aguas Servidas: Tratamiento y Disposición

r) D.S. N° 236/1926. Reglamento General de Alcantarillados Particulares. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El sistema de alcantarillado, el tratamiento y las demás obras requeridas para el manejo y disposición de las aguas servidas darán cumplimiento a cada una de las exigencias estipuladas en este decreto. Se obtendrán los permisos para los proyectos y funcionamiento de las PTAS. El efluente que se obtenga cumplirá con la Norma de Calidad de Agua para Riego (NCh 1333).

La instalación, operación y limpieza de los baños químicos será contratada a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes.

En Adenda N°1 el Titular se compromete a que respecto del uso de baños químicos en faenas de construcción de caminos, alejados a los respectivos campamentos, deberá mantener registro de disposición final autorizada de dichos residuos, al momento de una fiscalización.

s) D.S. 50/2002. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado. Ministerio de Obras Públicas.

Forma de Cumplimiento: Las instalaciones sanitarias del Proyecto darán cumplimiento a cada una de las exigencias establecidas en este cuerpo legal. Se obtendrán los permisos para los proyectos y funcionamiento de las instalaciones de alcantarillado y agua potable. El efluente que se obtenga cumplirá con la Norma de Calidad de Agua para Riego (NCh 1333).

t) NCh 1.333 Calidad de Agua para Riego.

Forma de Cumplimiento: Las aguas servidas serán tratadas en plantas de

tratamiento que entregarán un efluente que dará cumplimiento a los requerimientos del agua utilizada para riego establecidos en la NCh 1.333 Of. 78.

RILes: Manejo y Disposición

u) D. S. N° 351/1992. Reglamento para Neutralización y Depuración de los Residuos Líquidos Industriales. Ministerio de Obras Públicas
Forma de Cumplimiento: Todos los efluentes que se infiltren en el área del proyecto (cuenca río Ramadillas) serán capturados por los sistemas de pozos descritos en el Capítulo II. Se monitoreará el acuífero, el río y todos aquellos puntos susceptibles de contaminarse, conforme el Plan de Seguimiento (Capítulo VIII).

En el Capítulo VII del EIA, se proponen las medidas para contener y/o manejar los eventuales efluentes que pudiera presentar el proyecto.

v) D.S. N°90/2000. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Forma de Cumplimiento: El Proyecto contempla descargas de aguas residuales a cursos de agua superficiales.

w) D.S. N°46/2002. Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.
Forma de Cumplimiento: El Proyecto tampoco contempla las descargas de aguas residuales que califiquen como fuente emisora y que sean evacuadas mediante infiltración.

Condiciones Sanitarias y Ambientales en Lugares de Trabajo

x) D.F.L. 725/1967. Código Sanitario. Ministerio de Salud.
Forma de Cumplimiento: El Proyecto presentará ante la autoridad el Proyecto de abastecimiento de agua potable para su aprobación. Posteriormente obtendrá el permiso de funcionamiento del sistema.

y) D.S. N° 594/1999. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Salud.
Forma de Cumplimiento: En el Proyecto se contempla, la construcción de plantas de potabilización para tratar el agua. Se construirá, además, una plantas de tratamiento de aguas servidas en las distintas áreas. El campamento cumplirá con todas las condiciones básicas establecidas en el D.S. N° 594/1999.

En relación al manejo de los residuos, en todas las instalaciones del Proyecto se dará cumplimiento a las disposiciones que se establecen en el Reglamento a efectos de controlar todos los agentes y factores de exposición que pudieran afectar a los trabajadores. En especial, se vigilará el adecuado uso

de la implementación de seguridad laboral pertinente.

Cada vez que requiera retirar de predio residuos industriales comercializables, deberá solicitar autorización sanitaria para dar cumplimiento a los artículos 18 y 19.

Las instalaciones del Proyecto tendrán las instalaciones administrativas necesarias para el cumplimiento de la legislación ambiental laboral, así como la respectiva que diga relación con la construcción de las mismas. Sin perjuicio de lo anterior, durante todo el Proyecto se cumplirá con todas las condiciones sanitarias y ambientales establecidas en el D.S. 594/1999.

z) D.S. N° 735/1969 Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto considera la construcción de un sistema de distribución de aguas para sus instalaciones. El sistema contará con estanques de regulación y almacenamiento temporal que permitirán dotar de agua potable ante una falla u otro evento de emergencia. El sistema de distribución contará, además, con bombas en stand-by y un sistema de generación eléctrica de emergencias que permitirá dotar de agua potable en actividades de mantención e imprevistos. Este sistema estará diseñado para operar durante toda la vida útil del Proyecto.

El suministro de agua potable cumplirá las siguientes características:

a. El suministro de agua potable será suficiente, fácilmente accesible y estará disponible en cualquier momento para sus trabajadores (D.S. 72/1985, Ministerio de Minería).

b. Se dispondrá de una dotación mínima de agua equivalente a 100 L de agua por persona/día. (artículos 14 y 15, D. S. 594/1999, del Ministerio de Salud).

c. Los requerimientos de calidad física, química, radiactiva y bacteriológica se ajustarán a lo establecido en la NCh 409 Of. 2005.

d. El sistema de tratamiento y distribución de agua potable asegurará, en todo evento, la potabilidad del agua para el consumo humano (D.S. 50/2002 del Ministerio de Obras Públicas).

e. La construcción del sistema de agua potable asegurará el buen funcionamiento y durabilidad de las instalaciones durante la vida útil del Proyecto (D.S. 50/2002 del Ministerio de Obras Públicas).

Componente Vialidad y Transporte

a.1) Ley N° 18.290/1984 del Ministerio de Justicia Ley de Tránsito; DS 158/81 y Res 1/85 del Ministerio de Obras Públicas, que Fijan Pesos y Dimensiones Máximas de Vehículos.

Forma de Cumplimiento: El transporte asociado al Proyecto Caserones dará cumplimiento a lo establecido en la Ley del Tránsito. Específicamente todo conductor deberá cumplir con las licencias de conducir correspondientes y

manejar de acuerdo a lo estipulado por la Ley.

Se dará estricto cumplimiento a lo dispuesto por el D.S. 158/1981 del Ministerio de Obras Públicas.

Los vehículos de tránsito regular cumplirán con los límites de dimensiones establecidos por la Resolución N° 1 de 1995. En casos particulares se solicitará la autorización para la circulación de vehículos que excedan las dimensiones y pesos establecidos cumpliendo con todos los procedimientos que establece el Artículo 57 de la Ley de Tránsito para dicho fin.

a.2) D.F.L N° 850/1998. Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas. Ministerio de Obras Públicas.

Forma de Cumplimiento: La solicitud de modificación se llevará a cabo solicitando los permisos que establece el D.F.L N° 850/1998 a la Dirección de Vialidad.

En caso de requerirse la intervención de algún camino público o de tuición de la Dirección de Vialidad, el Titular se coordinará con la Dirección de Vialidad.

a.3) NCh 382 Of. 1989 y NCh 2120/1 Of. 2004. Clasificación General y Características de las Sustancias Peligrosas.

Forma de Cumplimiento: Todas las sustancias que utilice el Proyecto serán clasificadas y manipuladas de acuerdo a la NCh 382 y la NCh 2120.

a.4) NCh 2245 Of. 2003. Hojas de Seguridad de Sustancias Peligrosas.

Forma de Cumplimiento: Todas las sustancias que utilice el Proyecto contarán con HDS. Se conservará al menos una copia de las HDS en cada lugar de almacenamiento y en cada vehículo que transporte sustancias peligrosas. El personal que trabaje con sustancias peligrosas será capacitado en el contenido y uso de las HDS.

a.5) Resolución 1.001/1997. Emergencias de Sustancias Peligrosas. SEREMI de Salud de Atacama.

Forma de Cumplimiento: El Titular comunicará al Servicio Salud Atacama la ocurrencia de todo derrame u otro tipo de accidentes, en los cuales estén involucradas sustancias químicas, que ocurran tanto al interior de la faena minera como fuera de ésta. Adicionalmente, el Titular preparará un Plan de Emergencia.

a.6) D.S. 594/1999. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Salud.

Establece que el almacenamiento de este tipo de sustancias se debe efectuar en instalaciones especiales contempladas para tales efectos.

Forma de Cumplimiento: El almacenamiento de este tipo de sustancias se efectuará en instalaciones especiales contempladas para tales efectos.

Caserones contará con patios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos de donde serán retirados por terceros para ser dispuestos en sitios de disposición final autorizados tal como se indica en el Capítulo II.

Sustancias Peligrosas: Combustibles

a.7) D.S. 379/1986. Regulación de Combustibles para Consumo Propio. Ministerio de Economía.

Forma de Cumplimiento: En relación al almacenamiento de petróleo en el área del Proyecto (en conformidad con las disposiciones del D.S. 379/1986), se cumplirá con las siguientes características:

- a. El almacenamiento de combustibles contemplará un sistema de contención secundaria, el que podrá consistir en zonas estancas de seguridad o sistemas de conducción de derrames a lugares controlados, o una combinación de ambos.
- b. En caso de generarse un sistema de contención para varios estanques, la capacidad de almacenamiento de la zona tendrá una capacidad mínima equivalente 115% del volumen del mayor de los estanques involucrados.
- c. El sistema de protección estará localizado de manera tal que no ponga en riesgo el acceso a las válvulas, ni al servicio contra incendios que se requiera, en caso que se trate de una zona estanca.
- d. La ruta de drenaje estará diseñada de tal modo que de incendiarse no se ponga en riesgo la seguridad de los estanques, edificios o estructuras aledañas.
- e. El sistema de seguridad será impermeable a los combustibles.
- f. Los estanques tendrán un sistema de control de gases con la finalidad de impedir que la presión o vacío interno, generado durante la operación normal, exceda los límites de diseño y/o produzca peligro de daños estructurales en el estanque. Este sistema podrá consistir en un sistema de techo flotante o un sistema de venteo normal. Además, debe considerarse un sistema de venteo para casos de emergencia para disminuir sobrepresiones debidas a exposición al fuego.
- g. En relación a las tuberías del sistema, éstas serán sustentadas en forma adecuada, protegidas contra daño físico exterior y de tensiones debidas a vibraciones, dilataciones, contracciones o movimiento de los soportes.
- h. Para el manejo y control de las condiciones de operación de los estanques, el titular revisará los sistemas de venteo en condición normal y de emergencia cada tres meses dejando registro de lo observado.
- i. El titular del Proyecto definirá Planes de Manejo de Combustibles Frente a Eventos de Emergencia o Accidente, en base a las normas extranjeras reconocidas por la SEC. Este plan considerará una organización de excepción y procedimientos operativos normalizados que permitan actuar en forma sistemática, minimizando las improvisaciones y por ende las posibilidades de error en la emergencia.
- j. Para efectos de acreditar el correcto manejo de los combustibles, el titular del Proyecto obtendrá la aprobación por parte del SEC de un Reglamento Interno de Seguridad. El contenido de este reglamento comprenderá: definiciones, supervisión, organigrama, comités paritarios de higiene y seguridad, análisis seguro de trabajo o procedimiento seguro de trabajo, hoja

de datos de seguridad de productos químicos según la NCh 2245, medicina ocupacional, instrucciones de prevención de riesgos en el manejo de combustibles, programas de seguridad, higiene industrial y contra incendios, plan de emergencia, relaciones con los contratistas en aspectos de seguridad y durante emergencias, permisos para trabajos de mantención y construcción, investigación de accidentes del trabajo; obligaciones de gerencia, del servicio de prevención de riesgos, de los supervisores y de los trabajadores; prohibiciones a todo el personal, sanciones y estímulos, normas especiales.

k. Previo a la puesta en operación de los estanques de almacenamiento, el titular obtendrá el registro de cada uno de los estanques por parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

l. Los estanques contarán con una placa en un lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Norma (técnica) bajo la cual fueron construidos;
- Año de fabricación;
- Diámetro nominal;
- Altura nominal;
- Capacidad nominal;
- Presión de diseño;
- Fabricante;
- Montaje;
- Nombre, símbolo o sigla del Laboratorio o Entidad de Control de Seguridad y Calidad autorizado por SEC y número de certificado.

Almacenamiento de Combustible en Faenas Mineras

a.8) Reglamento de Seguridad Minera (modificado por el D.S. 132/2002, Ministerio de Minería) regula las condiciones específicas para el almacenamiento de combustibles y las medidas de seguridad que deben cumplirse en una faena minera.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto, además de cumplir las condiciones establecidas en el D.S 379/1986, cumplirá las normas de almacenamiento que al efecto establece el Reglamento de Seguridad Minera.

a.9) Almacenamiento, Transporte y Expendio al Público de Combustibles D.S. 90/1996. Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Forma de Cumplimiento: Las empresas externas que suministren combustible al Proyecto Caserones deberán contar con todas las autorizaciones que acrediten que cumplen con cada una de las condiciones establecidas en este decreto. Específicamente se exigirá al contratista encargado del transporte de los combustibles que el diseño de los camiones estanques en que los cuales se efectuará esta actividad consideran entre

otros, los siguientes factores:

- Relación entre el peso transportado y la potencia del equipo propulsor;
- Diseño de soportes;
- Peso y temperatura del producto;
- Peso máximo aceptable por eje;
- Sistema de frenos y suspensión;
- El diseño de la suspensión deberá asegurar la estabilidad lateral del transporte.
- El diseño del estanque debe asegurar que la relación entre la altura y la trocha sea menor o igual a 0,8, considerando el estanque plenamente cargado.
- El camión deberá estar equipado con los elementos necesarios para una eficiente operación de los sistemas de recuperación de vapor. Conforme al citado decreto, las medidas de seguridad que reunirán los estanques son:
 - Los sistemas de pasa hombres y escotillas de llenado serán herméticos;
 - El sistema de venteo normal del estanque contará con un sistema de control de gases para evitar la sobre presión o vacío durante la operación normal del estanque;
 - El estanque contará con un sistema de válvulas de emergencia;
 - El vehículo estará equipado con un tacógrafo; su sistema de escape estará alejado del estanque y accesorios y ubicado más afuera del chasis y estará protegido para evitar su contacto directo con combustible en caso de salpicaduras o derrames o de todo contacto eléctrico.
 - El vehículo estará diseñado de forma que se minimice el riesgo de derrame ante un eventual accidente o falla.
 - El camión estanque llevará letreros visibles que indiquen el sello de la distribuidora y el producto transportado, ubicados en las válvulas de descarga y domos. Llevará también en la parte delantera y trasera la palabra “inflamable”. La rotulación del estanque se efectuará conforme a lo dispuesto en la norma chilena NCh 2190 Of. 93.

a.10) NCh 2190 Of. 1993. Rotulación de Estanques en Transporte de Combustible.

Forma de Cumplimiento: Las empresas externas que suministren combustible al Proyecto Caserones deberán contar con todas las autorizaciones que acrediten que cumplen con cada una de las condiciones establecidas en este decreto.

Sustancias Peligrosas: Explosivos

a.11) Ley 17.798 sobre Control de Armas y su Reglamento D.S. 77/1982. Ministerio de Defensa.

Forma de Cumplimiento: De acuerdo a la Ley 17.798, la manipulación y almacenamiento de explosivos cumplirá con:

a. Los depósitos móviles de explosivos serán construidos totalmente cerrados, con material incombustibles, recubierto interiormente con material no ferroso y con puertas de acceso metálicas.

b. El almacenamiento se realizará en un recinto cerrado, el que cumplirá las siguientes condiciones:

- La construcción será de un piso, con muros laterales sólidos que opongan resistencia a los efectos de una eventual explosión. Los techos serán livianos para que la fuerza de la onda se expanda en sentido vertical, lo que no afectará la estabilidad del edificio ni la seguridad del explosivo almacenado. Los clavos están cubiertos por material resistente.

- Los elementos metálicos que contenga el polvorín estarán conectados a tierra.

- Las puertas serán metálicas y forradas en madera en el lado interior. Las paredes interiores y los pisos deben ser lisos, para evitar la acumulación de tierra o de residuos de explosivos.

- El almacén contará con un sistema de alarma que anunciará cualquier situación de peligro. Esto consulta también los elementos necesarios que permitan eliminar un principio de incendio.

- En caso de ser necesarios parapetos, éstos se ubicarán a una distancia mínima de 3 m del muro exterior del almacén. Los parapetos se construirán de tierra apisonada, con una altura mínima igual a la de los muros del almacén, con talud de 23° a 60° medidos desde la horizontal, por su parte interior y exterior. Este talud podrá sustituirse por un muro que resista el empuje del terreno, por el lado interior.

c. El titular requerirá a la autoridad fiscalizadora su inscripción como consumidor habitual de explosivos.

a.12) NCh 386/2004. Medidas de Seguridad en la Inutilización y Destrucción de Explosivos de Uso Industrial para las Sustancias Peligrosas Clase 1. D.S. 474/2004 del Ministerio de Economía.

Forma de Cumplimiento: En los casos que sea necesario la destrucción de explosivos se exigirá al contratista cumplimiento estricto de lo prescrito por la NCh 386 Of. 2004 que establece las condiciones en las cuales procede la inutilización de explosivos y la forma en que esta actividad debe efectuarse. Asimismo, solicitará el permiso para la destrucción de explosivos a la entidad Fiscalizadora designada por la Autoridad Competente.

a.13) Transporte de carga en general

Forma de Cumplimiento: El Titular se compromete a dar cumplimiento a la siguiente normativa sobre el transporte de carga.

En lo referente al vehículo:

Ley 18.290 de Tránsito, D.S. N° 100/79 (Tipos de vehículos); D.S. 156/90 (Revisión Técnica); D.S. 55/94 (Normas de Emisión para Vehículos

Pesados); D.S. 4/94 (Normas de Emisión para Vehículos en Uso) , Resolución N° 1/1995 que “Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica”; Resolución N° 1707/95 (Tacógrafo); Resolución N°1533/99 (Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1463/2000 (Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1464/2000 (luces laterales); Resolución N°1465/2000 (Cintas retrorreflectivas); Resolución N°1465/2000 (Cintas Retroreflectivas); D.S. N° 300/94 (Antigüedad Máxima de vehículos de carga) y Resolución N° 333/70 (Botiquines en vehículos de carga), Resolución N° 303/94 (Relación Peso-Potencia), todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT); Res.N° 158/80 del M.O.P; y

En lo referente al Transporte:

Ley 18.290 de Tránsito (Título I licencias de Conducir); D.S 75/87 (Condiciones para el Transporte de Carga); D.S 298/94 todos del MTT, el D.S. 80/2004 (Transporte privado de pasajeros); y la Res. Ex 427/2002 de la SEREMITT III Región).

Además, para el transporte de carga sobredimensionada, el Titular deberá solicitar la autorización correspondiente y se coordinará con la Dirección de Vialidad y Carabineros.

Permisos Ambientales Sectoriales

3.2 A continuación se revisa la aplicabilidad al Proyecto de los permisos ambientales sectoriales establecidos en el título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 95/2001, de MINSEGPRES). Se señala además la autoridad que otorga cada permiso.

3.2.1 PAS del Artículo 76

El Proyecto considera el rescate y protección de los sitios arqueológicos que están identificados en el Capítulo V. Los antecedentes necesarios para obtener este permiso se presentan en el Anexo III-1 del EIA.

El Consejo de Monumentos Nacionales se pronunció conforme a través del Ord. 4570 de fecha 28 de octubre de 2009.

3.2.2 PAS del Artículo 84

El Proyecto considera la construcción de un embalse de lamas espesadas. Los antecedentes necesarios para obtener este permiso se presentan en el Anexo III-2 del EIA.

En el Anexo 21 de la Adenda N°1 se encuentran los antecedentes requeridos para este PAS sobre:

- Subsuelo, geología y estudios de peligros geológicos.
- Unidades geológicas (tipo de roca y formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras

presentes en superficie, las características geotécnicas de los suelos y rocas de fundación de la cubeta y zona de muro de acuerdo a sondajes exploratorios, prospección geofísica efectuada.

- Perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de embalse y muros.

En los Anexos 42 y 44 de la Adenda N°1 se encuentra la hidrogeología, donde se identifican las unidades hidrogeológicas, en superficie y se muestran el espesor de las mismas a través de perfiles, se determinan los parámetros hidráulicos, niveles piezométricos, ubicación de pozos de exploración y monitoreo hidrogeológico, calidad de las aguas subterráneas. Para sector de La Brea, los estudios de peligros geológicos y sísmicos se encuentran en Anexo 21 de la Adenda N°1.

Para el sector de Caserones, los estudios de peligros geológicos y sísmicos se encuentran en el capítulo 5, Riesgo Geológico, del Anexo 20 de la Adenda N°1.

Por otra parte, en Adenda N°2 el Titular acoge la observación de que el depósito de arenas debe cumplir con el PAS 84 y en el Anexo 24 de la Adenda N°2 presenta los antecedentes para solicitar el PAS 84 para el depósito de arenas.

En Adenda N°3 el Titular señala que los Riesgos Geológicos reconocidos y analizados en el área proyectada para la ubicación del Acopio de Arenas corresponden a:

- Derrame de detritos
- Flujos de Barro
- Flujo de Detritos
- Caída de Rocas / Avalancha Rocosa
- Erosión y Socavación

El informe de Evaluación de Riesgos Geológicos actualizado (Anexo 7 de la Adenda N°3) concluye, luego del análisis de la información geológico, geotécnica y climatológica existente, que la ocurrencia de estos eventos representan una importancia débil para las diferentes obras asociadas al Acopio de Arenas y poseen una probabilidad de ocurrencia débil para la mayor parte de los eventos, excepto para el caso de ocurrencia de flujos de detritos y la potencial erosión y socavación que se produciría principalmente en el lecho del valle, los cuales poseen una probabilidad de recurrencia moderada.

Probabilidad de ocurrencia baja: A partir de lo expresado anteriormente, los fenómenos de derrame de detritos, flujos de barro y caída de rocas, poseen una probabilidad de ocurrencia baja y un débil impacto en el proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, se ha considerado para las plataformas ubicadas en las laderas del sector, la construcción de obras que contengan el arrastre de material debido al escurrimiento superficial.

Probabilidad de ocurrencia moderada: En el caso de generación de eventos asociados a flujos de detritos, en la respuesta N° 21, punto 1, sección 6 de la Adenda N°3, se menciona que la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa poseen un bajo impacto en el proyecto debido a la resistencia al corte que poseen los depósitos de suelo (ángulos de fricción mayores a 35°) y al

nivel de precipitaciones en forma de lluvia que ocurren en esta área del proyecto, las cuales no superan los 40mm/año. Este valor sería insuficiente para la generación de remociones en masa de importancia según lo expresado por Ayala-Carcedo et. al. (1988). Por estas razones, el proyecto no contempla el diseño y ejecución de obras que mitiguen los efectos de ocurrencia de remociones en masa de importancia en el área.

En el caso del riesgo de generación de erosión y acarcavamiento en el lecho de la quebrada Caserones, se debe mencionar que sobre esta quebrada se ubicará el Acopio de Arenas, en este caso el proyecto se hace cargo de los riesgos con la ejecución de las respectivas obras de desvío de escorrentías superficiales que impedirán el ingreso a la quebrada Caserones de flujos que pudieran generar erosión en las arenas acopiadas o los depósitos de suelo existentes en el lecho de la quebrada. Dichas obras fueron descritas en el EIA y para ellas se han presentado los respectivos PAS 106 (ver Anexo 30 de la Adenda N°2).

Riesgos asociados a perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales

El depósito de arenas está diseñado para minimizar las filtraciones (tiene sistemas de desvío de aguas superficiales y sub superficiales, sistema de drenaje con factor de seguridad de 10, sistemas de control de filtraciones, sistemas de impulsión con equipos stand by, etc.), por lo que la ocurrencia de una contaminación a las aguas naturales de lo acuíferos profundos y que esta perturbación salga de los sistemas de control, se considera una eventualidad, para la cual se han definido además los sistemas de monitoreo y remediación que se han descrito en el EIA, las Adendas N°1 y N°2 y que se detallan aún más en la Adenda N°3. Para mayor detalle, ver respuesta N° 1, punto 4, sección 5 de la Adenda N°3.

3.2.3 PAS del Artículo 88

El Proyecto requiere habilitar tres sitios para disposición final de residuos mineros masivos, siendo éstos lastre, mineral lixiviado y arenas. En los Anexos III-3 a III-5 del EIA el Titular presenta los antecedentes para la obtención de este permiso.

En relación al Botadero de Lastre Área Mina, Depósito de lixiviación Área Mina, Depósito de Lixiviación, Depósito de Arenas Área Procesos, en Adenda N°1 el Titular señala que posee los antecedentes sobre las variables subsuelo, geología, hidrogeología y estudios de peligros geológicos, las unidades geológicas (tipo de roca y formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras presentes en superficie, características geotécnicas de los suelos y rocas de las superficies de acopio de lastre, de arenas y de lixiviación, y zonas de muros donde corresponda, de acuerdo a sondajes exploratorios y prospección geofísica efectuada, perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de acopio y muros. Dichos antecedentes para el sector de La Brea, se encuentran en el Anexo 21 de la Adenda N°1, para el sector de la quebrada Caserones, se encuentran en el Anexo 20 de la Adenda

Nº1 y para el Botadero de Lastre, se encuentran en el Anexo 19 de la Adenda Nº1. Los antecedentes solicitados de Hidrogeología se encuentran en los Anexos 42 y 44 de la Adenda Nº1.

La descripción hidrogeológica regional se presentó en el Capítulo 05 del Anexo VI-4 del EIA (cuyos Anexos se entregan en el Anexo 46 de la Adenda Nº1). En el Anexo 44 de la Adenda Nº1 se presentan mapas hidrogeológicos de los distintos sectores del proyecto y en el Anexo 42, una modelación en los sectores sensibles del Proyecto.

La información de calidad de aguas subterráneas se presentó en la sección V.2.6.C y Anexo V-8 del EIA.

En cuanto a los Peligros Geológicos, la información se presenta en el Anexo 19 de la Adenda Nº1 para el sector del botadero de lastres y en el Anexo 20 para el sector de la quebrada Caserones, donde se ubican los depósitos de lixiviación y de arenas.

Finalmente, en el Anexo 34 de la Adenda Nº1 se presenta el estudio de riesgos sísmicos del área del Proyecto.

3.2.4 PAS del Artículo 90

El Proyecto considera la disposición final de residuos mineros en un embalse de lamas espesadas. Los antecedentes para acreditar el cumplimiento de este permiso se presentan en el Anexo III-6 del EIA.

Los antecedentes para la solicitud del PAS 90 para el sistema de lavado de camiones se presentan en el Anexo 26 de la Adenda Nº2. Los antecedentes para la solicitud del PAS 90 para los sistemas tratamiento del efluente del laboratorio químico y metalúrgico se presentan en el Anexo 25 de la Adenda Nº2.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.5 PAS del Artículo 91

El Proyecto requiere habilitar plantas de tratamiento de aguas servidas, ubicándose éstas en las áreas Mina, Procesos, Disposición de Lamas y Campamentos. En los Anexos III-7 a III-10 del EIA el Titular presenta los antecedentes para la obtención de este permiso para cada una de las plantas de tratamiento.

En Adenda Nº2 el titular se compromete a implementar para las PTAS tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto, sistema de monitoreo del efluente con una frecuencia mensual controlando los siguientes parámetros: DBO5 < 100 mg/L; SST < 80 mg/L; Coliformes Fecales < 1000 /100 ml. Además controlará diariamente el cloro libre residual del efluente de estas plantas, manteniendo registro disponible al momento de la fiscalización.

En Adenda Nº3 el Titular corrige el error que resultó en la eliminación, en la

Adenda N°2, del campamento pionero descrito en el EIA, restituyéndolo. El respectivo PAS 91 se presentan en el Anexo 29 de la Adenda N°3.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.6 PAS del Artículo 93

El Proyecto considera sitios para almacenamiento temporal de residuos, la construcción de un relleno controlado para RISES No Peligrosos y la construcción de un relleno sanitario, así como un botadero de lastre, un depósito de arenas y un depósito de lixiviación. En los Anexos III-11 a III-18 del EIA el Titular presenta los antecedentes para todas las instalaciones.

En Adenda N°1 el Titular informa que las superficies de los patios de salvataje para residuos industriales no peligrosos área mina y área procesos serán de 4.900 m² y 4.000 m², respectivamente.

En Adenda N°3 el Titular corrige el error que resultó en la eliminación, en la Adenda N°2, del campamento pionero descrito en el EIA, restituyéndolo. El respectivo PAS 93 se presentan en el Anexo 30 de la Adenda N°3.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.7 PAS del Artículo 94

El Proyecto requiere solicitar la Calificación Técnica Industrial para todas sus edificaciones. Los antecedentes para acreditar el cumplimiento de este permiso se presentan en el Anexo III-19 del EIA. Adicionalmente, en la respuesta N°41 de la sección 1 de la Adenda N°1 se entrega antecedentes complementarios a este PAS.

En Adenda N°1 el Titular informa que todas las actividades de transporte de carga y descarga contempladas en el proceso se realiza mediante maquinaria de montacarga y no en forma manual.

Cabe destacar que en el proceso industrial del Proyecto Caserones no hay exposición directa de los trabajadores a concentraciones de solventes, olores, humo, gases, vapores y/o polvos que puedan ser nocivos para la salud.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular se compromete a lograr un manejo sanitario y seguro de las instalaciones, evitando la formación de focos de insalubridad que afecten a su entorno, permitiendo resguardar la salud y bienestar de los trabajadores para lo cual se realizarán mediciones para evaluación de exposición a ruido, iluminación, ventilación, humos y solventes, a los trabajadores.

En el Capítulo VII del EIA, se presentan los Planes de prevención de riesgos asociados al Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, en Adenda N°1 se informa que una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable, el titular se compromete con realizar una revisión detallada de los planes presentados y realizar las actualizaciones pertinentes ante la

autoridad. Dichos planes serán revisados y actualizados periódicamente por un profesional competente.

En Adenda N°1 el titular compromete a:

- La afiliación de los trabajadores a algunos de los Organismos Administradores del Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- Presentar el Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable y previo a cualquier inicio de actividades. Del mismo modo, se contará con un Departamento de Prevención de Riesgos.
- Formar Comité Paritario de Higiene y Seguridad.
- Contar con un experto en Prevención de Riesgos.
- No contemplar la instalación de equipos radioactivos; sólo se utilizarán equipos portátiles (densímetros nucleares), los cuales serán manejados por empresas debidamente autorizadas.

En el Anexo 23 de la Adenda N°2 se presenta el Anteproyecto de medidas de control de riesgos de accidente y control de enfermedades ocupacionales.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.8 PAS del Artículo 96

El Proyecto requiere realizar cambio de uso de suelo en su área de emplazamiento. En el Anexo III-20 del EIA el Titular presenta los antecedentes necesarios para obtener este permiso.

Los antecedentes jurídicos conforme lo exige la SEREMI de Agricultura se presentan en el Anexo 56 de la Adenda N°1. En el Anexo 57 de la Adenda N°1 se presentan los planos con la superficie construida y la superficie de terreno libre por separado, los planos de cada edificación por áreas, así como una tabla con el resumen de las superficies construidas y libres.

La medida voluntaria de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle de Copiapó denominada “Disminución de la Evapotranspiración Aguas Arriba de la Estación La Puerta” contempla el reemplazo de plantaciones de alfalfa en el fundo Carrizalillo por la relocalización de especies de flora en categoría de conservación conforme el Plan de Manejo de Flora y Vegetación y por un área para la puesta en valor del registro arqueológico del Proyecto (al aire libre). Puede verse que las actividades a realizarse como parte de esta medida no contemplan la construcción de instalaciones que pudieran requerir cambio de uso de suelo.

En Adenda N°3 se informa que se realizaron ajustes menores a los polígonos para los cuales se solicita PAS 96 referido al cambio de uso de suelo de las instalaciones industriales. Los antecedentes correspondientes se presentan en el Anexo 18 de la Adenda N°3.

La Seremi de Agricultura se pronunció a través del Ord. 451 de fecha 18 de noviembre de 2009, señalando que "dado que el titular ha presentado

modificaciones a la superficie de los polígonos del terreno para las instalaciones industriales respectivas del proyecto en el último ADENDA (N°3). Es que el Permiso Ambiental Sectorial N° 96 del Reglamento del SEIA no puede ser entregado debido a que no hay claridad en el Anexo para Cambio de Uso de Suelo N° 18 del presente Adenda, con respecto al diferencial de superficie a ser desafectada para dicho fin. Esto es debido a que en el Anexo III-20 del EIA, la superficie afecta para C.U.S. señalaba ser de 2312,6 hectáreas, mientras que en el presente Anexo del Estudio Agrológico que se ha efectuado a los suelos en terreno de un área total aproximada de 9.376,81 hectáreas, con una serie de datos no concluyentes en un dato numérico específico sobre la superficie total para solicitud de C.U.S."

No obstante lo indicado anteriormente, la superficie afecta al permiso es de 2.308 hás.

3.2.9 PAS del Artículo 99

El Proyecto requiere realizar rescate de especies en categoría de conservación. Los antecedentes necesarios para la obtención de este permiso han sido presentados por el Titular en el Anexo III-21 del EIA.

La Dirección Regional del SAG se pronunció a través del Ord. 1165 del 16 de noviembre de 2009 sin observaciones respecto del PAS.

3.2.10 PAS del Artículo 101

El Proyecto requiere la construcción de un embalse de lamas espesadas. Los antecedentes para la obtención de este permiso se encuentran en el Anexo III-22 del EIA. En los Anexos 27 y 42 de la Adenda N°1 el Titular agrega nuevos antecedentes para demostrar que el diseño del depósito de lamas de La Brea no contaminarán el río Ramadillas.

En Adenda N°3 el Titular aclara que las cuencas aportantes en la zona oeste del depósito de lamas son muy reducidas. En la figura 13 de la Adenda N°3 se presentan las cuencas aportantes del sector del embalse de lamas, información extraída del informe "Estudio Hidrológico de Crecidas Quebrada La Brea y Quebrada Caserones Cuenca Río Copiapó, Sitac, Marzo 2008" (ver Anexo 37 de la Adenda N°1).

La siguiente tabla presenta las áreas aportantes y los caudales máximos para 20 y 50 años de periodo de retorno correspondientes a las cuencas del tranque La Brea.

Tabla: Cuencas Aportantes al Depósito La Brea

Cuenca Área aportante (km²) Q Máximo T = 20 años (m³/s) Q Máximo T = 50 años (m³/s)

Tranque La Brea 12,2 0,275 0,423
A1 11,1 0,25 0,385
A2 4,6 0,104 0,16
B 9,5 0,214 0,33
C 24,8 0,559 0,861

En base a lo anterior, se diseñaron obras de intercepción para desviar los caudales de las cuencas A1, A2, B y C. De la tabla anterior se desprende que la suma de la superficie de las cuencas interceptadas (A1+A2+B+C) corresponde a más del 80% de la superficie total de la cuenca aportante al tranque (Tranque La Brea +A1+A2+B+C).

En la figura 13 de la Adenda N°3 se puede observar que existen 2 quebradas en el sector noroeste del depósito, que no fueron consideradas en el diseño de intercepciones debido a su pequeña superficie y caudal, sumado a su mayor dificultad de acceso para la construcción de la plataforma. En conjunto estas 2 quebradas tienen un área aproximada de 2 km² y caudales de crecida de 0,046 y 0,070 m³/s correspondientes a periodos de retorno de 20 y 50 años respectivamente, lo que representa sólo un 4% del total de las cuencas ya interceptadas (A1+A2+B+C). El caudal medio de las quebradas no interceptadas es menor a 1 l/s.

Por otra parte, en relación al depósito de arenas en Adenda N°3 el Titular acuerda que dicho depósito cae en la definición de embalse. Es así que en el Anexo 31 de la Adenda N°3 el titular presenta los antecedentes para solicitar el PAS 101 del depósito de arenas.

En el Anexo 21 de la Adenda N°2 se presentan las medidas, condiciones y antecedentes que permiten comprobar que el depósito de arenas no producirá la contaminación de las aguas. Por otra parte, cabe señalar que en el sector no hay un cauce que pudiera ser embalsado, puesto que el cauce existente será desviado, para lo cual se solicitó el respectivo PAS 106 (Anexo 30 de la Adenda N°2).

La Dirección Regional de la DGA se pronunció a través del Ord. 926 del 17 de noviembre de 2009 sin observaciones respecto del PAS.

3.2.11 PAS del Artículo 102

El Proyecto requiere realizar la tala de las especies Algarrobo (*Prosopis chilensis*) y Chañar (*Geoffroea decorticans*), la cual se encuentra catalogada en estado de conservación. Los antecedentes necesarios para la obtención de este permiso se encuentran en el Anexo III-23 del EIA.

En Adenda N°1 el Titular señala que la intervención sobre bosques nativos existentes en el área, contempla la aplicación de las disposiciones del DL 701 incorporando, por supuesto, lo contenido en la ley 20.283. Al respecto,

debe indicarse que la superficie de bosques nativos en el área, y como ha sido indicado en la línea de base del EIA, es muy reducida pues se trata de 2,8 hectáreas distribuidas en nueve pequeños rodales ubicados a orillas del camino de acceso. La siguiente Tabla se registra algunas características físicas de los mismos. En el Anexo 5 de la Adenda N°1 se presenta, en un plano, la ubicación de dichos rodales.

Tabla. Características Físicas de los Bosques en el Área del Proyecto.

Rodal N°	Especies Dominantes	Superficie (ha)	Ancho	Máximo del Rodal (m)	Distancia a Curso de Agua (m)	Pendiente (%)
1	Chañar - Algarrobo	0,15	21	46	54	
2	Algarrobo	0,12	28	104	39	
3	Algarrobo	0,16	25	98	19	
4	Chañar	0,25	25	26	13	
5	Chañar	0,46	27	31	8	
6	Chañar	0,35	34	5	7	
7	Chañar - Algarrobo	0,80	41	20	7	
8	Chañar - Algarrobo	0,15	31	54	10	
9	Algarrobo	0,19	25	96	10	

En ella se aprecia que, en primer lugar se trata de bosquetes muy reducidos en tamaño, tanto que sólo uno de ellos (Rodal 7) –por superficie y/o ancho– alcanza las dimensiones que la ley define para ser reconocido como bosque. No obstante, y reconociéndose que estas agrupaciones de árboles constituyen un elemento vegetal y florístico importante es que en su totalidad han sido descritas como bosques, contemplando para ello la aplicación del PAS 102, e incorporados dentro de las medidas de compensación propuestas.

Por otro lado, y de acuerdo a lo referido por la autoridad en virtud de lo expuesto en el Artículo 8 transitorio de la Ley de Bosque, en el área sólo existe un curso de agua que cumple con las características de estacionalidad y caudal indicadas. Este es el Río Ramadillas, respecto del cual sólo los rodales 6 y 7 concuerdan con la medida de restricción. Asimismo, ninguno de los rodales es afectado por las restricciones de pendiente.

Es menester indicar que las obras del proyecto contempladas para el sector corresponden al mejoramiento de un camino existente, es decir, no constituye la alteración drástica del sistema actual si no que sólo el eventual ensanche de la faja de camino sin intervenir la totalidad de los rodales, aun cuando con el objeto de compensación y forestación se ha asumido la totalidad de la superficie. El diseño de este camino de acceso ha considerado entre sus criterios reducir la intervención sobre estos retazos remanentes de bosque nativo.

Respecto de las formaciones arbustivas –y de acuerdo a lo indicado en el Artículo 8 transitorio de la ley– rigen las mismas restricciones de distancia, siendo, también en este caso, el río Ramadillas el único curso de agua cuyo

caudal se ajusta a la restricción, y que, a efectos del proyecto, sólo interactúa con el mejoramiento del camino de acceso y con la construcción del camino hacia la quebrada Caserones.

En estos casos, y por razones de diseño y de estabilidad de los caminos es que se evitan en forma explícita los terrenos cercanos a cursos de agua, de manera que la intervención de arbustos en tal condición sólo se produce en los acercamientos por cruce del cauce. En ese sentido, la superficie de formaciones arbustivas involucradas en la restricción es muy reducida. Por otro lado, el mismo Artículo 8 Transitorio indica que “la Corporación podrá autorizar la corta de árboles o arbustos en estas condiciones, cuando se trate de los casos señalados en el inciso cuarto del Artículo 7° (que refiere a construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley), así como también para la construcción de obras civiles, manejo de cauces y cortas sanitarias”, condiciones que, al menos en sus primeras dos menciones, son coincidentes con el camino de acceso al proyecto, cuyo mejoramiento da origen a la presentación del plan de manejo forestal.

La Dirección Regional de CONAF se pronunció a través del Ord. 290 de 17 de noviembre de 2009, sin observaciones respecto del PAS.

3.2.12 PAS del Artículo 106

El Proyecto Caserones considera la modificación de cauces (cruces de quebradas con lamaducto, desvío del curso de agua de las quebradas La Brea y Caserones y todos los cruces del río Ramadillas y Pulido). Los antecedentes para acreditar el cumplimiento de este permiso, se presentan en los Anexos III-24 a III-27 del EIA.

En Adenda N°1 el Titular señala que los antecedentes para obtener el PAS 106 se adjuntan en el Anexo III-25 del EIA, se complementa en el Anexo 59 y Anexo 37 de la Adenda N°1 donde se adjunta el “Estudio Hidrológico de Crecidas – Quebrada La Brea y Quebrada Caserones, Cuenca Río Copiapó” realizado por la empresa SITAC.

El Titular señala en Adenda N°1 que los PAS 106 correspondientes al Proyecto Caserones han sido presentados para ser aprobados por la Dirección General de Aguas; sin embargo, cuando la legislación así lo establece, es la misma Dirección General de Aguas quien deriva internamente los antecedentes a la Dirección de Obras Hidráulicas para su respectiva aprobación. Sin perjuicio de lo anterior, cuando se trate de obras de regularización o defensas de cauces naturales, el titular se compromete en presentar los antecedentes respectivos directamente a la Dirección de Obras Hidráulicas durante la tramitación sectorial, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable.

En los Anexos 58, 59 y 60 de la Adenda N°1 se presentan los PAS 106 solicitados, los cuales corresponden a:

- Anexo 58: PAS 106 Modificación de cauces naturales: Desvío de aguas

superficiales Sector Caserones.

- Anexo 59: PAS 106 Modificación de cauces naturales: Desvío de aguas superficiales en Sector La Brea.

- Anexo 60: PAS 106 Cruces de cauces de ríos, trazado de nuevo camino - mejoramiento camino existente - cañerías suministro de agua fresca

En relación las líneas eléctricas, no realiza la solicitud de este permiso por no tratarse de una obra de defensa de cauces naturales y por lo tanto, no requerir el permiso señalado.

Por otra parte, debido a una optimización de ingeniería se ha modificado el trazado del lamaducto según se describe en la respuesta a la observación N°3 de la sección 1 de la Adenda N°1. De acuerdo al nuevo trazado, el lamaducto no presenta ningún tipo de cruce de cauces naturales por lo que no requiere la solicitud del PAS 106.

Finalmente, cabe señalar que conforme a la revisión de los antecedentes hidrológicos, se ha acotado la solicitud del PAS 106 a las obras de cruce de cauces mayores del área del Proyecto, es decir los ríos Ramadillas y Pulido. Sin perjuicio de lo anterior, el cruce de cauces menores con el camino o la cañería contemplará obras de arte estándar para este tipo de obras (tubos de acero corrugado galvanizado, canaletas laterales contiguas al camino, etc.) lo cual se describe en detalle en cada uno de los documentos señalados.

En la Adenda N°2 el Titular señala que el área donde se emplaza el depósito de arena corresponde al sector inferior de la quebrada Caserones. En esta quebrada se contará con obras de desvío de las aguas, sistemas de drenaje, control de filtraciones, conforme se describe en la respuesta 5.11 de la sección 6 de la Adenda N°2, además de un sistema de remediación, descrito en el Anexo 43 de la Adenda N°2. Dichos antecedentes permiten determinar que el sistema propuesto garantiza que el agua del acopio no afectará al agua natural superficial de la quebrada, así como tampoco el agua subterránea.

En Adenda N°2 el Titular señala que el sistema de desvío de aguas de la quebrada La Brea está diseñado para un periodo de retorno de 20 años, verificado para 50 años. Lo anterior ha sido realizado en conformidad con lo establecido en el reglamento de la DGA (Artículo 35, inciso b) para el diseño de los canales de contorno de embalses de relaves. Si bien este reglamento aún no es oficial, es la normativa de referencia utilizada por las empresas de ingeniería para sus diseños de este tipo de obras.

Por otra parte, lo usual es que las obras para las cuales aplica el PAS 106 se diseñen considerando un periodo de retorno de 100 años. Sin embargo, en el caso de los canales de contorno de embalses de relaves ocurre que normalmente el embalse puede acumular y regular las aguas en crecidas extremas, por lo cual se puede diseñar las obras para periodos de retorno menores. Esto es concordante con el reglamento de la DGA antes mencionado.

En el caso de este proyecto, la situación es precisamente ésta, puesto que en eventos con periodos de retorno superiores 50 años, las aguas llegarían al

embalse de lamas, acumulándose allí, dado que esta obra tiene capacidad de regulación (que como se detalla en la respuesta 5.14 de la sección 6 de la Adenda N°2 podría soportar entre 20 y 30 días antes de verter por el evacuador de emergencia) , además de vertederos de emergencia y para la cual se ha solicitado el PAS 101 (Anexo III-22 del EIA). Por lo tanto, los caudales de diseño establecidos para las obras de desvío de aguas de la quebrada La Brea, para período de retorno de 20 años, verificado para 50, son apropiados.

Por otra parte, en cuanto al desvío de aguas de la quebrada Caserones, en el Anexo 58 de la Adenda N°1 se indicó: “Como parámetro de diseño se usa el caudal de deshielo para crecida máxima, ya que es mayor que el caudal máximo instantáneo para un período de retorno de 100 años.” De esta forma, se realizó el diseño para un caudal de 2,79 m³/s (crecida máxima probable de deshielo), el cual es muy superior al caudal de 0,18 m³/s que corresponde al periodo de retorno de 100 años. Por lo tanto, en este caso, donde no hay una obra complementaria para regular los eventos de crecidas extremas, se han diseñado las obras para un periodo de retorno mayor que el normalmente utilizado para las obras a las que aplica el PAS 106.

En Adenda N°3 cuando se insiste al Titular realizar el mismo análisis para el desvío de aguas quebrada Caserones aplicándolo a la quebrada La Brea el Titular señala que en el “Reglamento para el Proyecto, Construcción y Operación de Ciertas Obras Hidráulicas a que se refiere el artículo 294 del Código de Aguas” de la DGA se establece, para los Embalses de Relaves: “Los temas hidráulicos a considerar son:

a) Crecida de diseño para obras de desviación. La crecida de diseño para las obras de desviación se definirán según éstas sean:

1. Obras permanentes o definitivas.
2. Obras transitorias o temporarias.

La desviación definitiva de un cauce natural, ya sea un río o quebrada se considerará como obra permanente y se diseñará para la crecida máxima probable (CMP). En el caso de una obra temporaria, el período de retorno de la crecida de diseño se define tal que el riesgo hidrológico sea, a lo sumo, igual al 10%. Si ha de considerarse la construcción de túneles para estos efectos, se deberá considerar lo indicado en el punto a) del artículo 29° de este Reglamento.

b) Canales de contorno. Los canales de contorno o perimetrales se diseñarán para un período de retorno mínimo de 20 años y se verificarán para un período de retorno de 50 años.”

En este caso el titular señala que es claro que lo que aplica es un Canal de Contorno puesto que no se trata de desviar un cauce permanente, sino de resguardar (captar, desviar y descargar a un sistema natural) flujos eventuales y de baja probabilidad de ocurrencia. Lo anterior se complementa con que aguas abajo del sistema de desvío en cuestión existe un muro de un embalse de relaves, que es capaz de almacenar y regular agua y que cuenta con sus sistemas de evacuación de emergencia diseñados para la Crecida Máxima Probable.

Es decir, los sistemas de Captación, desvío y descarga de agua de contorno, diseñados para periodo de retorno 20 años y verificado para 50 años, se complementa con un sistema de almacenamiento, regulación y eventual descarga de emergencia diseñados para la Crecida Máxima Probable.

En la respuesta de la sección 6, pregunta 5.11 de la Adenda N°2 se describe en más detalle el sistema de desvíos y drenajes en la quebrada La Brea, donde se puede ver que no se generará contaminación de las aguas superficiales o subterráneas en el entorno del embalse.

Adicionalmente, en caso que infiltraciones escurran por debajo de la zanja cortafugas que se encuentra aguas abajo del muro del embalse, éstas serán detectadas en los pozos de monitoreo y captadas por los pozos de remediación. Lo anterior se describe en el Anexo 43 de la Adenda N°2. La información antes señalada ha sido complementada en el Anexo 32 de la Adenda N°2, donde se actualiza el PAS 106 del sistema de desvío de agua de la quebrada La Brea.

En el Anexo 31 de la Adenda N°2 se presentan los antecedentes de las obras incluidas en el PAS 106 señalado, con la información referida a la intervención de cauce natural con motivo de la ejecución del trazado de los acueductos contemplados para el abastecimiento de agua para el proyecto, y la habilitación de nuevos caminos y mejoramiento de otros ya existentes.

En Adenda N°1 el Titular señala que la construcción de un desvío de las quebradas en el fundo de carrizal, como medida de mitigación, consistirá en una modificación de la canalización que actualmente se utiliza para el riego de las plantaciones de alfalfa y pastizales en este sector (ver Anexo VII-5 del EIA). Por lo tanto, esta medida no consiste en una obra de regularización o defensa de cauces naturales, por lo que no se requiere solicitar el PAS 106 por estas obras.

En Adenda N°2 el Titular informa que la medida propuesta en el fundo carrizal contempla básicamente cambiar el cultivo de alfalfa y desarrollo de matorrales sin valor ambiental por cultivos de muy bajos requerimientos hídricos. La forma de ejecutar esta medida se basa en conducir en una primera etapa todas las aguas que actualmente canalizadas se utilizan en el riego de los cultivos mencionados. El diseño actual de este canal considera un aporte desde la zona con vertientes existentes en el lado Sur del valle, el cual se suma al caudal que se obtiene de una bocatoma autorizada (con derechos reconocidos por la DGA y la Junta de Vigilancia del río Copiapó) existente en el predio. En Adenda N°3 el Titular aclara que estos derechos son derechos de aprovechamiento de aguas superficiales consuntivos, permanentes y continuos que corresponden al Canal Carrizal Grande y que se captan de la ribera derecha del río Pulido, correspondiente al Sector Cordillera, de la Comuna de Tierra Amarilla. Estos derechos se encuentran inscritos y reconocidos en los Estatutos de la Junta de Vigilancia del Río

Copiapó y sus afluentes y rolan inscritos a fojas 95 vuelta N° 83 del año 1996 en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Copiapó.

El diseño complementario contempla una continuación de este canal directamente al río. Hacia el final de esta conducción, y de manera visible, se instalará un vertedero para aforos visuales instantáneos, y un totalizador de flujo para determinar los caudales promedios entregados al río.

En una etapa complementaria, que se construye al mismo tiempo que la anterior, se construirán drenes que permitan cortar el suministro de agua hacia grandes zonas de malezas y matorrales, los cuales, dependiendo de su ubicación, entregarán su agua al canal existente o mediante conducciones adicionales que también contarán con los sistemas de medición de caudales ya mencionados.

Así, se han proyectado tres puntos directos de descarga al Río Pulido, sin la intervención ni modificación de ningún cauce natural, tal como se muestra en la figura adjunta en el Anexo 45 de la Adenda N°2 en la que se presenta la ubicación de los canales existentes, los canales complementarios, la ubicación de los sistemas de drenaje propuestos y los puntos de entrega de los caudales obtenidos al río.

En el caso del punto de descarga N°1, se ha proyectado construir un canal complementario al existente, de 226 metros de longitud, a fin de unir la canalización actual con el Río Pulido. La canalización existente recoge el agua de vertientes ubicadas en el sector Sur del valle, caudal que junto al de la bocatoma autorizada, riega en la actualidad los cultivos existentes. Además, al inicio del nuevo canal se construirá un vertedero para aforos visuales instantáneos, y un totalizador de flujo para determinar los caudales promedios entregados al río.

En la ribera Norte del río, en un sector de abundante vegetación tipo pastizal, se han diseñado dos drenes que tienen como descargas los puntos N°2 y N°3, que se visualizan en la figura adjunta en el Anexo 45 de la Adenda N°2. Estos drenes se han proyectado con canalizaciones de aproximadamente 300 y 400 metros de longitud, respectivamente, las cuales también contarán con sistema de medición de caudales en las zonas de entrega.

Estos drenes serán construidos en base a zanjas de 2 a 7 metros de profundidad, dependiendo de la ubicación, la cual contendrá en el fondo una tubería drenante cubierta por geotextil, revestida por material tamaño grava, para finalmente ser cubierta por tierra vegetal original del sector. Al final de cada dren su pendiente debe cortar la superficie del terreno, para permitir la salida del agua de forma gravitacional. En la figura 10 de la Adenda N°2 se muestra un Esquema de la Canalización Proyectada.

De acuerdo a lo descrito en el EIA, (Capítulo 7, Anexo 5), la vegetación presente en el Fundo Carrizalillo Grande tiene un consumo por riego de 40 l/s aproximadamente, que sería el caudal a conducir por las 3 canalizaciones proyectadas al Río Pulido. De este caudal, aproximadamente el 50% será conducido por el canal N°1, y el resto por los dos drenes restantes.

A fin de dimensionar las tuberías a utilizar, se recurrió a la ecuación de

Manning, ya que las cañerías no estarían en presión bajo ningún punto de la conducción. En base a ello, se obtuvieron los siguientes diámetros de cañería para cada conducción:

Punto de Descarga	Q [l/s]	L [m]	A [m²]	d [cm]
1	20	226	0,015	13,8
2	10	300	0,013	13,1
3	10	400	0,013	13,1

De manera práctica las tuberías serán de al menos 6" de diámetro para conducir los caudales estimados.

En Adenda N°2 el Titular aclara que para evitar la contaminación de las aguas del cauce natural existente en el sector donde se emplazará el depósito de lixiviación, el cauce natural será desviado con un sistema interceptores y tuberías. Para dicho sistema se solicitó el PAS 106 respectivo, mediante la presentación de los antecedentes pertinentes (ver Anexos III-26 del EIA y 58 de la Adenda N°1). En la respuesta N°1, punto 4, sección 7 de la Adenda N°3, el Titular presenta los antecedentes que aseguran la no afectación de la calidad de las aguas existentes en el sector de emplazamiento del depósito de lixiviación.

En el Anexo 30 de la Adenda N°2 se presenta una versión revisada del sistema de captación de aguas superficiales en la quebrada Caserones donde se ve claramente la canaleta que interceptará las aguas en la ladera oeste de dicha quebrada.

En Adenda N°2 el Titular señala que en relación a la extracción de áridos para la construcción del sistema de drenaje del depósito de arenas y recuperación de aguas involucrando la intervención del cauce del río Ramadillas, se ha realizado un estudio acabado de las zonas de inundación en los sectores donde se realizará la extracción de material de empréstito (áridos), cuyos resultados se presentan en el Anexo 22 de la Adenda N°2. Como se puede ver en dicho informe, los sectores desde donde se extraerán los empréstitos para el proyecto están fuera del área de inundación para la crecida de los cien años. Con ello, queda demostrado que no aplica la solicitud del Permiso Ambiental Sectorial del Art. 106 del RSEIA debido a la extracción de empréstitos para el proyecto.

En Adenda N°2 el Titular acuerda que la facultad para determinar la aplicabilidad del artículo 106 del Reglamento de SEIA sólo corresponde a la DGA. Sin embargo, como no existe una definición precisa y cuantitativa

respecto a qué caudal mínimo, para un período de retorno de 100 años, requiere la presentación de un PAS 106, el Titular ha desarrollado la ingeniería y la recopilación de antecedentes para las obras que requieren obras significativas y que en este caso son aquellas correspondientes a los cruces de los ríos Copiapó, Jorquera, Pulido y Ramadillas.

Por lo tanto, para estos cruces se presentan los antecedentes del PAS 106 (Anexo 31 de la Adenda N°2). Para el caso de caminos o tuberías que crucen cauces menores (que en este caso son no permanentes debido a la baja precipitación del sector) se realizarán obras típicas de la ingeniería civil, dimensionadas con criterios conservadores que permiten el libre escurrimiento de las aguas.

Sin perjuicio de lo anterior, si la autoridad requiriese conocer la ingeniería de alguno de estos cruces menores, el Titular lo presentará en conjunto con los antecedentes asociados a la tramitación sectorial de los PAS 106.

En Adenda N°3 el Titular acuerda con la DGA en que cualquier tipo de intervención sobre cauces naturales, sean éstas menores o importantes obras civiles, todas ellas están asociadas a lo establecido en los artículos 41° y al 171° del Código de Aguas y sus Modificaciones Vigentes, y que aplicar ello a obras y/o acciones correspondientes al presente proyecto en evaluación ambiental, por lo que se compromete a que durante la tramitación sectorial del PAS 106 se presentarán los antecedentes técnicos de las obras típicas de la ingeniería civil que se realizarán para los cruces menores.

En la revisión de la Adenda N°3 la DGA acoge los antecedentes entregados para solicitar el PAS 106, a través del Ord. 926 de 17 de noviembre de 2009, señalando que el Titular deberá presentar sectorialmente los respectivos proyectos ante la DGA, conforme a lo establecido en los artículos 41° y 171° del Código de Aguas y sus Modificaciones Vigentes.

11. Que los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 han sido adecuadamente considerados, según se indica a continuación, definiéndose las medidas de mitigación, reparación o compensación apropiadas, de conformidad a lo señalado en el artículo 16 de la Ley N° 19.300:

- a) En relación al riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; es posible indicar que respecto de los antecedentes aportados por el Titular, se ha establecido como condición que el Titular implemente un sistema que permita remediar el 100 % de las aguas ácidas de manera de resguardar los efectos sobre la calidad del recurso hídrico. Lo anterior en consideración a que las entidades pobladas más cercanas al área del proyecto se ubican en Carrizalillo Grande a 18,5 km y Juntas el Potro a 21 km, las cuales utilizan el agua del río para consumo humano; y a que aguas abajo del proyecto se ubican diversos caseríos y familias distribuidos principalmente hasta Los Loros.

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; debe indicarse que

durante el proceso de evaluación ambiental el Titular ha proporcionado información destinada a establecer los efectos sobre la calidad y cantidad de los recursos hídricos, producto de la ejecución del proyecto. No obstante, los órganos de la administración del Estado competentes, a través de sus respectivos informes sectoriales, no han validado las modelaciones presentadas, ya sea en lo referente a la calidad del recurso, debido a la operación de los depósitos de lamas, arenas, lixiviación y de lastre, como en la sustentabilidad de los caudales que se pretenden extraer.

Que, en lo que respecta a la calidad del recurso hídrico, con fecha 05 de enero de 2010 el Titular del proyecto, mediante carta MLCC 001/2010, ha incorporado al proceso de evaluación el siguiente compromiso:

"el Titular entregará a COREMA, dentro de los 6 meses de obtenida la RCA aprobatoria, la información que será utilizada para el desarrollo de la ingeniería de Detalles de los diseños y sistemas de monitoreo y control de infiltraciones, de acuerdo al listado incluido anteriormente, de manera que los sistemas presentados sean validados por la Autoridad, y mientras esto no suceda el Proyecto no operará. Sin perjuicio de lo anterior, si la ingeniería de Detalles indicara la necesidad de modificar alguno de los diseños descritos en el EIA, el Titular presentará la pertinencia de dichos cambios y eventualmente reingresaría al SEIA los cambios que dicho análisis determine como necesarios". Esta condición adicional al proyecto permitirá resguardar los efectos del mismo sobre la calidad y la cantidad del recurso hídrico.

En relación a la relocalización de la vega se han establecido condiciones que permitirán entregar mayor certeza respecto del éxito de lo propuesto y adicionalmente se ha establecido un plan de manejo de la Quebrada La Ollita para asegurar que la vega relocalizada y la vega que recepciona la nueva área se mantengan en el tiempo.

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; el proyecto no generará reasentamiento de comunidades humanas. Con el propósito de no alterar significativamente los sistemas de vida de las personas que habitan en la parte alta del valle se consideran medidas asociadas al transporte para facilitar su sistema de desplazamiento a pie, caballo o en bicicleta y para no alterar el desarrollo normal de las festividades.

d) Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; es posible señalar que en el área del proyecto no se encuentran recursos protegidos, áreas protegidas ni población protegidas que puedan ser afectados por obras y/o actividades del proyecto. Las comunidades Colla serán permanentemente informadas respecto del proyecto.

e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajísticos o turístico de una zona, es posible señalar que el proyecto no genera obstrucción al acceso lugares con valor paisajístico o turístico, no alterará recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico. Se estima que el área será intervenida y se alterará el paisaje en forma permanente; sin embargo, no hay rutas turísticas desde las cuales el proyecto sea visible y que el proyecto obstruya la visibilidad de elementos o recursos del paisaje con valor turístico o paisajístico. Por otra parte, cabe señalar que no hay lugares declarados zonas o centros de interés turístico en el área de emplazamiento del proyecto.

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural es posible señalar que en el área del proyecto existen sitios históricos, arqueológicos o paleontológicos que serán afectados por el desarrollo del proyecto. Al respecto, el Titular propuso medidas adecuadas para los efectos generados.

12.

1. Condiciones o Exigencias Específica

Recurso Hídrico

1. 1. Ante cualquier eventualidad que implique una descarga de Riles en curso superficial y/o que se genere algún grado de infiltración hacia la napa subterránea, el titular deberá informar por escrito a la SISS, en un plazo no superior a 24 hrs. de ocurrido el evento, la razón por la cual se realizó dicha descarga, el tiempo de duración de la misma y el plazo en que se estima se dará solución definitiva al problema.

2. Si el titular introduce cambios al proyecto asociados a la generación, tratamiento o descarga de residuos líquidos, ya sea para la puesta en marcha del proyecto o durante su operación, deberá informar esta situación a la Autoridad Ambiental Regional, quien evaluará la pertinencia de reingresar tales cambios al SEIA como una modificación de proyecto, y eventualmente remitirá esta información a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

3. En relación al cierre de faena, y de manera preventiva en el levantamiento de información, el titular deberá contemplar instalaciones de pruebas pilotos junto a los depósitos contemplados en el proyecto (lamas, arenas, pilas de lixiviación y botaderos), de tal manera que ello permitan hacer pruebas tempranas respecto del comportamiento físico – químico del contenido de elementos que eventualmente pudiesen incorporarse al sistema hídrico existente en el sector, dada ciertas condiciones y una vez concluida la operación minera. Así también, deberá procesar y enviar con una frecuencia anual los resultados de las pruebas realizadas a la Dirección Regional de Sernageomin..

4. En relación a la operación del botadero de lastre, lamas, arenas, pilas de lixiviación y botaderos, el titular deberá disponer en el sector circundante a dichas obras, un sistema de canales de contorno que impida el contacto de los flujos naturales con las obras señaladas.

5. En lo que se refiere a la calidad y cantidad del recurso hídrico, el Titular del proyecto, en un plazo máximo de 6 meses de notificada la Resolución de Calificación Ambiental, entregará a la COREMA la información que será utilizada para el desarrollo de la ingeniería

de Detalles, referida a: antecedentes hidrogeológicos de línea base del área de influencia del proyecto, (levantamiento geofísico de perfiles TEM de alta resolución en los sectores donde se ubicarán los pozos de remediación, pruebas de bombeo individuales de 3 días cada uno y simultáneas en cada conjunto de pozos de remediación por 20 días de duración; en los depósitos de relaves: levantamiento geofísico de perfiles, perfiles de control de recarga de agua subterránea mediante pruebas de bombeo específicas; en relación a los niveles freáticos, levantamiento de información con 10 pozos adicionales de 40-60 m. de los diseños y sistemas de monitoreo y control de infiltraciones. Dichos antecedentes deberán ser validados por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará. Si la ingeniería de Detalles indicara la necesidad de modificar alguno de los diseños descritos en el EIA, el Titular presentará ante la Autoridad Ambiental la pertinencia de ingreso al SEIA de dichos cambios, y se atenderá al pronunciamiento de dicha Autoridad Ambiental.

6. El sistema de tratamiento pasivo, para el depósito de lastre, se deberá diseñar de acuerdo a los antecedentes hidrogeológicos de la quebrada La Brea, a los que se refiere el numeral 5. El sistema de tratamiento pasivo deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos de la administración del Estado competentes, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará.

7. En relación a la operación de los depósitos de lamas, arenas, lastre, pila de lixiviación y relleno sanitario, el titular deberá asegurar en un 100% la no ocurrencia de un evento de infiltración durante toda la operación del proyecto, así como también en su etapa de cierre. En caso de un evento de infiltración, el titular deberá accionar de manera inmediata un plan de acción. Dicho plan de acción deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará.

8. Respecto a la operación de los depósitos de lamas y arenas, y en especial al control y seguimiento de la calidad de las aguas existentes en el sector, el titular deberá disponer para cada obra de al menos 2 puntos de monitoreo de calidad, aguas abajo de éstas, en dirección de la línea de flujo predominante. Para el caso del depósito de arenas, deberá contemplar un punto en la quebrada Caserones, antes de la confluencia con el río Ramadillas, y otro punto ubicado a lo largo de la quebrada del río Ramadillas, antes de la confluencia con la quebrada La Brea. Por otra parte, para el caso del depósito de lamas, el titular deberá disponer de un punto ubicado inmediatamente aguas abajo de la obra, antes de la confluencia con el río Ramadillas, y otro punto, ubicado en la quebrada del río Ramadillas, ubicado antes de la confluencia con la quebrada del río Vizcachas de Pulido. Los análisis de calidad de agua deben considerar tanto aguas superficiales como subterráneas, y deberán ser realizados por empresas del rubro, debidamente certificadas bajo estándares de calidad, tanto en el proceso de muestreo como de laboratorio.

9. En relación al monitoreo de todas las variables ambientales referidas a los recursos hídricos asociadas al proyecto, tanto en lo que se refiere al abastecimiento de agua desde las fuentes subterráneas ubicadas en la zona alta de la cuenca del río Copiapó como a las obras y acciones susceptibles de generar algún grado de alteración en la calidad de las aguas existentes en la zona de emplazamiento del proyecto, el titular deberá presentar para su validación a la Dirección Regional de la DGA para su posterior validación por parte de la Autoridad Ambiental, un sistema de monitoreo robusto que contenga todos los antecedentes necesarios para efectos de llevar a cabo un adecuado Plan de Seguimiento.

Sobre la materia, en relación a las aguas interceptadas en las distintas obras de remediación y captación de infiltraciones, el titular deberá efectuar análisis de calidad de éstas aguas, de tal modo de realizar un seguimiento sobre eventuales alteraciones sobre las aguas naturales que escurren en el sector. Este monitoreo debe considerar a lo menos las variables, los parámetros y la frecuencia de medición y de entrega de información.

10. El titular deberá implementar en cada una de las obras que son susceptibles de generar algún tipo de infiltración (con excepción del depósito de lamas) hacia las aguas existentes en el área de influencia del proyecto, los correspondientes sistemas de impermeabilización que impidan la infiltración de cualquier flujo sobre terreno natural. Al respecto, el titular deberá presentar a la Dirección Regional de la DGA los respectivos certificados de las carpetas a utilizar previo a toda operación, en el cual se incluyan todas las consideraciones técnicas referidas a las condiciones bajo las cuales funcionarán.

11. En relación a la definición de la zona de análisis que el titular ha contemplado para el desarrollo del modelo hidrogeológico para su proyecto, la cual corresponde desde el sector La Puerta hacia aguas arriba por el río Pulido, y dado que existe un efecto de las extracciones de agua subterránea que el titular pretende explotar desde el acuífero de la cuenca del río Copiapó hacia aguas abajo de la cuenca, el titular deberá contemplar un volumen de control de su modelo que abarque tanto el área de influencia directa como indirecta del proyecto.

12. Dada la gran cantidad de información de seguimiento ambiental que generará el proyecto producto de las características del mismo, el titular deberá contemplar durante toda su vida útil, una Auditoría Ambiental Independiente que permita apoyar el seguimiento y fiscalización de la presente RCA de manera permanente contratada de acuerdo a los Términos de Referencia que entregará la Autoridad Ambiental.

13. En relación a los residuos líquidos a generar la planta de tratamiento del sector túnel del lamaducto, el Titular deberá informar a la autoridad Ambiental el punto de descarga previo a la ejecución del proyecto.

14. Para la materialización de estudio y obras propuestas tales como: encauzamiento del río Jorquera, estudio del embalse Pulido, by-pass embalse Lautaro, limpieza del río, mejoramiento de los sistemas de agua potable rural y las obras de mejoramiento de riego, entre otras, se deberá contar con la visación previa de la Dirección de Obras Hidráulicas.

15. En lo que respecta a los trabajos asociados a empréstitos , el Titular deberá informar a la Dirección Regional de la DGA sobre el inicio de dichas labores, así como también, deberá enviar durante el desarrollo de éstas, al menos 2 informes de las actividades que se realizarán, el primero a modo de avance y el segundo al termino de todas las obras.

16. El Titular deberá presentar un plan a la DGA, para su revisión y posterior visación de la Autoridad Ambiental, que tenga como propósito detectar infiltraciones desde el área de lavado de camiones. Dicho plan deberá detallar y respaldar la operación de esta instalación en términos de resguardar la calidad de las aguas existentes en el sector.

Relocalización de la Vega:

17. En relación a la relocalización de la vega Caserones, el Titular deberá presentar un Plan de Manejo de Humedales Altoandinos 3 meses luego de notificada la RCA, que sistematice las medidas compensatorias para traslado y relocalización de la vega y que incorpore las orientaciones y protocolos de trabajo emanados del Comité Nacional de Humedales, para mejorar el diagnóstico, la confección y aplicación del plan de manejo de humedales.

18. El Titular deberá adicionar a las 45 has de manejo de vegas las formaciones vegetales xerofíticas presentes en las laderas de la Q. La Ollita, dado que presentan una gran diversidad e importancia, y considerando que forman parte integral del ecosistema de la quebrada. Todo esto de manera previa a los impactos de las etapas de construcción y operación del proyecto correspondiente.

19. El Titular deberá proponer a la COREMA con un plazo máximo de 6 meses, contados desde el inicio de la etapa de construcción, e implementar en la etapa de operación del proyecto las alternativas para proteger la Q. La Ollita, incluido vegas y laderas con formaciones xerofíticas, en forma permanente mediante una figura jurídica apropiada para

la conservación en predios privados, tal como Santuario de la Naturaleza u otra figura análoga. Lo anterior, para lograr la mantención del objetivo de conservación del humedal más allá del cierre de la mina.

20. El Titular deberá incorporar además del monitoreo de las especies vegetales de la vega y formaciones xerofíticas, la línea base y seguimiento a la fauna existente en el área de manejo.

21. El Titular deberá diseñar e implementar un programa de educación ambiental y recreación, tanto in situ como en los principales centros poblados de la Provincia, y en particular dirigido a los establecimientos educacionales, que permita mostrar los resultados de las investigaciones y el valor ambiental del área de manejo y de protección asociado al plan de manejo de humedales, en un plazo de 12 meses contados desde el inicio de la etapa de construcción del Proyecto. Dicho Plan deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado.

Calidad del Aire

22. El Titular deberá implementar un sistema de monitoreo continuo para SO₂, MP₁₀ y NO₂ que permita verificar el cumplimiento de la normativa vigente en calidad del aire en los sectores correspondiente a campamento. En relación a lo anterior, el Titular deberá entregar a la Autoridad Ambiental, un informe trimestral que contenga los resultados de los monitoreos indicados.

Ruido:

23. El Titular deberá instalar ventanas de doble vidrio tipo termopanel y preparar las condiciones estructurales de los lugares donde se instalarán en los lugares sensibles de la ruta; tales como: parroquias, junta de vecinos, jardines infantiles, asilos de ancianos, postas rurales, emplazadas en aquellos asentamientos humanos circunscritos a los caminos públicos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto, entre otros: San Antonio, Amolanas, El Calquí, Nantoco, Hornitos. El Titular deberá presentar un informe con los lugares sensibles a la Autoridad Sanitaria Regional, en un plazo de 3 meses contados del inicio de la etapa de construcción.

La medida deberá estar implementada en un plazo de 12 meses contados desde el inicio de la etapa de construcción.

Transporte

24 El Titular construirá y/o financiará la construcción de un by – pass en la localidad de Los Loros, que evite el paso de camiones con sustancias peligrosas y/o cargas pesadas por el centro de dicha localidad. Este by – pass deberá estar construido, y por ende operativo, el mes n° 12 de la etapa de construcción del Proyecto Caserones. Previo al inicio de la propia construcción del by – pass, el titular deberá presentar a la Dirección Regional de Vialidad los Estudios de Factibilidad y de Ingeniería de detalle, según los criterios, condiciones y términos de referencia que esta Dirección Regional emplea para el desarrollo de sus obras, toda vez que dichos estudios deberán contar con la aprobación técnica de ésta Dirección. Asimismo, el Titular deberá considerar una instancia de consulta ciudadana para efectos de definir el trazado del by-pass, donde deberá participar la Comunidad de Tierra Amarilla y del Municipio de Tierra Amarilla.

25. En lo relativo a las diversas disposiciones de seguridad vial señaladas por el titular, éste deberá presentar a la Dirección Regional de Vialidad para su aprobación un Proyecto de Seguridad Vial integral, que abarque el conjunto de los caminos públicos afectos al tráfico de sus vehículos (C – 411 / C- 35 / C – 453 / C – 535), donde se incorporen las especificaciones técnicas, sistemas de contención, señales verticales, demarcación, iluminación, atraviesos peatonales, así como un plan de señalización transitoria, de todos aquellos accesos, zonas de escuelas, empalmes de rutas, paraderos y paso por localidades pobladas que se consignent. La implementación de todas aquellas medidas serán construidas y/o financiadas por el titular, las cuales deberán desarrollarse previo a la etapa de construcción del Proyecto.

26. En el marco de resguardar la seguridad de la población en torno a las rutas o caminos públicos afectos al tráfico vehicular del titular, éste deberá implementar a su costa y previa aprobación técnica de la Dirección Regional de Vialidad, las siguientes medidas especiales de seguridad para segregarse el tránsito de peatones: Desarrollar en todos los caminos públicos afectos entre las localidades de Nantoco e Iglesia Colorada, una vía multipropósito de 2 (dos) metros de ancho, junto con considerar como mínimo bermas de 1 (un) metro de ancho en éstos caminos. Dichas obras deberán haberse materializado el mes n° 12 de la etapa de construcción del Proyecto.

27. En función de que el proyecto del titular durante su etapa de construcción, aminorará considerablemente la vida útil estipulada de la reciente pavimentación del camino público C – 453, éste al término de dicha etapa, y previo a su etapa de operación, reforzará la estructura del camino mediante escarificado del tratamiento superficial dañado, adición del espesor de base granular requerido y reposición de la capa de rodadura tipo cape seal. Asimismo, durante la etapa de operación del proyecto del titular, y previa evaluación del estado de los caminos afectos al flujo vehicular del titular por parte de la Dirección Regional de Vialidad, se programarán las respectivas conservaciones y/o mantenciones, las cuales serán desarrolladas o financiadas por el titular.

28. Las medidas viales comprometidas por el Titular deberán ser ejecutadas a través de convenios suscritos con la Dirección Regional de Vialidad.

29. Respecto del transporte de concentrado de metales, el titular deberá disponer en los vehículos que serán utilizados para esos fines, todas las medidas que aseguren el 100% del concentrado en caso de ocurrencia de algún incidente a lo largo de la ruta por donde existan aguas. Al respecto, el titular deberá enviar un informe detallado a la Dirección Regional de la DGA sobre las rutas a considerar, todas las fuentes naturales de agua existentes a lo largo de las rutas que serán utilizadas, así como también, todas las condiciones de aseguramiento de la carga de concentrado, y los procedimientos de carga y descarga.

13.

Que con relación al cumplimiento de la legislación aplicable, el titular acredita el cumplimiento a dichas normas y que, según lo informado por los servicios públicos competentes, el proyecto cumple con la normativa ambiental aplicable. Es del caso señalar que, para todos los efectos, el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas son parte constitutiva de esta Resolución de Calificación Ambiental.

La Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en adelante la Ley, establece en su Artículo 12°, letra g), la exigencia de elaborar y presentar en el informe del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable. Por otra parte, la letra d) del Artículo 12° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalla los contenidos de dicho plan.

Normas de Carácter Específico Aplicables al Proyecto

Componente Aire

a) Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable PM10. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto ha incorporado en su diseño medidas de control de emisiones, lo que permite controlar de manera

adecuada los impactos producto de la construcción y operación del Proyecto, tal como se concluye de los resultados de la modelación que se acompaña en el Anexo VI-1 del EIA.

Conforme a la evaluación del impacto sobre la calidad del aire debido a las actividades de construcción y operación del Proyecto Caserones en sus distintas partes, se estimaron las concentraciones máximas esperadas para cada uno de los tiempos de exposición según los estándares fijados por la normativa de calidad del aire. Los efectos estimados indican que la calidad del aire cumple con esta normativa.

Sin perjuicio de lo anterior, se adoptarán medidas para minimizar la emisión de polvo (estabilización con bischofita u otras sales) en los caminos de acceso al Proyecto.

b) D.S. 138/05. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El titular proporcionará los antecedentes para la determinación de la emisión de contaminantes provenientes de los grupos electrógenos (generadores) con los que contará el Proyecto.

Componente Ruido

c) D.S. N° 146/1998, Reglamento Sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas. Secretaría General de la Presidencia.

Forma de Cumplimiento: La modelación de ruido (Anexo VI-2) indica que los valores cumplirán con lo establecido en este cuerpo legal. La modelación indicó que se cumplirá con la normativa y que existen dos actividades principales en cuanto a la emisión de ruido: las tronaduras en el rajo minero y las tronaduras en la cantera de empréstito.

En el Capítulo VII se describen todas las medidas de control de emisiones adoptadas por el Proyecto. Estas medidas permitirán

controlar de manera adecuada los impactos de las emisiones de ruido producto de la construcción y operación del Proyecto cumpliendo con lo exigido por el cuerpo legal en cuestión.

Contaminación Lumínica

d) D.S. 686/1999, Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. Ministerio de Economía.

Forma de Cumplimiento: El titular dará cumplimiento al D.S. 686/1999. Para el cumplimiento de los estándares establecidos por la norma, se utilizará como referencia el Manual de Aplicación de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, elaborado por CONAMA a objeto de explicitar los contenidos de la norma y facilitar su aplicación y cumplimiento.

Recursos Patrimoniales

e) Ley N° 17.288 de 1970, que Legisla sobre Monumentos Nacionales. Ministerio de Educación.

Forma de Cumplimiento: Se presenta un Plan de Manejo de Patrimonio Cultural (Anexo VII-3). Ligado a lo anterior, al Proyecto Caserones le es aplicable al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) señalado en el artículo 76, del D.S. N° 95/2001, de MINSEGPRES.

En el capítulo VII: *Medidas de mitigación, reparación y/o compensación* se describen todas las medidas de control adoptadas por el Proyecto. Estas medidas permitirán controlar de manera adecuada los impactos sobre estos sitios producto de la construcción.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular:

a. Considera la permanencia de un arqueólogo en terreno mientras dure la construcción del Proyecto de manera de no afectar el patrimonio histórico-cultural.

b. Si durante las excavaciones de construcción del Proyecto se produce un hallazgo se paralizarán las obras y se dará inmediato aviso Consejo de Monumentos, a fin de adoptar las medidas que se acuerden.

f) Reglamento de la Ley sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Ministerio de Educación.

Forma de Cumplimiento: Se presenta un Plan de Manejo de Patrimonio Cultural (Anexo VII-3). Ligado a lo anterior, al Proyecto Caserones le es aplicable al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) señalado en el artículo 76, del D.S. N° 95/2001, de MINSEGPRES.

En el capítulo VII: *Medidas de mitigación, reparación y/o compensación* se describen todas las medidas de control adoptadas por el Proyecto. Estas medidas permitirán controlar de manera adecuada los impactos sobre estos sitios producto de la construcción.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular:

a. Considera la permanencia de un arqueólogo en terreno mientras dure la construcción del Proyecto de manera de no afectar el patrimonio histórico-cultural.

b. Si durante las excavaciones de construcción del Proyecto se produce un hallazgo se paralizarán las obras y se dará inmediato aviso Consejo de Monumentos, a fin de adoptar las medidas que se acuerden.

Componente Flora

g) Ley 20.283. Ley del Bosque Nativo.

Forma de cumplimiento: En Adenda N°2 el Titular señala que recogido lo establecido en su artículo 19, se someterá a análisis de la CONAF los antecedentes relativos al interés nacional del Proyecto, así como para la consideración que las intervenciones que se realizarán no amenazan la continuidad de Algarrobo a nivel de la cuenca.

La entrega de esta información se efectuará de acuerdo a lo dictaminado por la Dirección de la CONAF en su Resolución 263/2009 y su Oficio Ordinario 563/2009.

Por otro lado, y respecto a la unicidad de los distintos rodales o grupos de árboles en un solo paño fragmentado, es una interpretación que requiere de mayor análisis espacial. No obstante, y ya ha sido mencionado en el Adenda N°1, para efectos de los planes de manejo y de compensación se está considerando los paños en su totalidad sin consideraciones sobre la faja real a intervenir.

El plan de trabajo aplicable a las formaciones xerofíticas incluidas aquellas con Llaretá está presentado en el Anexo 4 de la Adenda N°2.

En cuanto a lo referido a la categoría de “Fuera de Peligro” es una categoría de conservación, por lo tanto debe considerarse la ley de Bosques Nativos, específicamente el artículo 19 para las especies que estén clasificadas como tal, el Titular señala que ésta categoría se entendió en el contexto literal del término. No obstante, es un hecho concreto que, de acuerdo a las definiciones del Proceso de Clasificación de las Especies Silvestres emanado de la Ley de Bases del Medio Ambiente, la categoría de Fuera de Peligro es una categoría de conservación.

Con todo, se debe indicar que –de acuerdo al mencionado proceso y los decretos que de él emanan (DS 151/2007, DS 50/2008 y DS 51/2008), así como de lo estipulado en la Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y su referencia al “Libro Rojo de la Corporación Nacional Forestal”– en el área del proyecto no existen especies catalogadas como “Fuera de Peligro”, así como tampoco “En Peligro”, “Rara”, ni “Insuficientemente Conocida”; existiendo sólo una especie en categoría de conservación: *Prosopis chilensis* que aparece (a nivel de género) como “Vulnerable” en el ya mencionado Libro Rojo.

Cabe señalar, con respecto a los planes de manejo de flora y vegetación, que el titular ha decidido reubicar el Campamento de Construcción y el de Operación al sector del fundo Carrizalillo Grande (ver detalle en la Respuesta N° 3.1 de la sección 4 de la Adenda N°2). Lo anterior responde a la recomendación de reubicarlo recibida en el informe de sondeos arqueológicos (Anexo 1 de la Adenda N°2), debido a la relevancia de los hallazgos excavados en el sitio N° 58, entre los cuales se encontró un esqueleto humano. En función de lo anterior, en dicho sector se levantó la línea de base de las distintas componentes que podrían verse afectadas, entre ellas la flora y vegetación, lo que se presenta en el Anexo 52 de la Adenda

Nº2). En base a ello, se ampliarán levemente los planes de rescate y relocalización de las mismas especies identificadas en el EIA.

De acuerdo a lo regulado en la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300), su Reglamento Para la Clasificación de Especies Silvestres (Decreto 75/2005) y las listas de especies con problemas de conservación emanadas del mismo (DS 151/2007, DS 50/2008 y DS 51/2008); y la Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y el “Libro Rojo de la Corporación Nacional Forestal” referido en el artículo 2º Transitorio de esta última ley, en el área del proyecto sólo existe una especie “en estado de conservación”, y esta es *Prosopis chilensis*. La especie Chañar (*Geoffrea decorticans*) no es mencionada en ninguno de los documentos antes indicados que son los que establecen la regulación con respecto a las especies con problemas de conservación. Ello no obsta a que las formaciones boscosas en las que participa no sean objeto de presentación y tramitación del Plan de Manejo de Corta y Reforestación a la que la legislación forestal obliga. De hecho este plan (PAS 102) ha sido considerado como un elemento constituyente del proyecto desde la presentación del EIA (Anexo III-23).

Con respecto a *Prosopis chilensis*, desde la presentación del EIA se ha reconocido su condición de especie con problemas de conservación y se han elaborado planes en consecuencia (aparte del plan de manejo forestal que corresponde por el hecho de formar bosques).

Lo solicitado en relación a que se demuestre que las intervenciones que realizará no amenacen la continuidad de esta especie a nivel de la cuenca es un proceso que –de acuerdo a lo dictaminado por la Dirección de la Corporación Nacional Forestal en su Resolución 263/2009 y su Oficio Ordinario 563/2009– será presentado próximamente, de acuerdo al procedimiento indicado.

En Adenda Nº3 el Titular se compromete a presentar los planes de trabajo para formaciones xerofíticas, incorporando los contenidos mínimos señalados por la CONAF.

En relación a que el plan de trabajo por alteración de especies vegetales deberá considerar la revegetación de las formaciones alteradas, el Titular señala que dado el estado de conocimiento de la biología y reproducción de las especies xerofíticas, no resulta del todo posible definir por este acto y con precisión los procedimientos y planes específicos a implementar, toda vez que es un hecho reconocido que es muy poco lo que se sabe respecto de sus características de repoblamiento de las especies xerofíticas, por lo que no es posible contemplar un programa de revegetación

inmediata. A ello debe agregarse que, en la actualidad, no existe disponibilidad de plantas disponibles para la revegetación, además de una absoluta carencia de conocimientos básicos para la producción de propágulos – lo que impide la ejecución de planes que aseguren la revegetación en la misma temporada de la intervención. Asimismo, y como indica la ley se debe considerar la revegetación de una superficie igual a la intervenida, lo que obliga, en primer lugar, al reconocimiento de áreas disponibles para efectuar tal proceso y hacerse de ellas (compra, arriendo, convenios, habilitación y estudio).

Por otra parte, la Ley 19.300 no ha consignado este tipo de planes de trabajo como permiso ambiental sectorial.

Por todo lo anterior, el Titular señala que resulta materialmente imposible, además de ser no ser necesario, presentar en la Adenda N°3, los planes en el detalle requerido. Sin perjuicio de lo anterior, en el Anexo 5 de la Adenda N°3 se presentan los antecedentes generales y básicos que contendrá el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas para el área del embalse de lamas del Proyecto Caserones, que constituye el sector que concentra la mayor parte de las formaciones xerofíticas del proyecto.

En relación a los procedimientos para la producción de plantas en los viveros regionales se evalúa la participación de centros como el Centro de Semillas de la Universidad de Chile con el INIA u otro centro de investigación. En tales casos, se trataría de producción de plantas fuera de la región. No obstante, se asegurará que el germoplasma provenga del área del proyecto, a través de un procedimiento típico de cadena de custodia.

Finalmente se aclara que la mención a la plantación de Ñipa y Huingán en la ribera del Río Ramadillas, lo que sería una intervención sobre el buffer de protección que establece el Artículo 8 transitorio de la Ley de Bosque Nativo, corresponde a una medida de mejoramiento (por enriquecimiento) de formaciones de matorral degradadas por antiguos incendios y otros procesos. En ese sentido, la medida corresponde a un fortalecimiento del buffer de protección, por lo que se constituye como parte de los objetivos del programa de trabajo de formaciones xerofíticas.

Componente Fauna

h) Código Civil.

Forma de Cumplimiento: En las áreas se prohibirá la caza al personal y cualquier persona que se encuentre en las instalaciones del Proyecto.

i) Ley de Caza y su Reglamento. Ministerio de Agricultura.

Forma de Cumplimiento: El titular instruirá y prohibirá a sus trabajadores la caza en todos los lugares en que se desarrollará el Proyecto. Por otra parte, el Proyecto realizará un plan de rescate de ejemplares de la fauna catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras y escasamente conocidas, como (*Lagidium viscacia*, *Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus platei*, *Lama guanicoe*, *Vultur gryphus*, *entre otros*), el que se describe en el Anexo VII-2.

Debido a lo anterior, en el EIA se solicita el permiso ambiental sectorial señalado en el artículo 99 del D.S N° 95/2001, para lo cual se han indicado las medidas y/o condiciones ambientales adecuadas para la captura y rescate de las especies protegidas.

Residuos Sólidos

j) D.F.L. N° 725/1967. Código Sanitario. Ministerio de Salud

Forma de Cumplimiento: Los residuos generados por el Proyecto en sus instalaciones (mina, planta, campamento) serán dispuestos en sitios de disposición debidamente autorizados. Serán agrupados en residuos asimilables a domésticos, residuos industriales no peligrosos y residuos industriales peligrosos y serán retirados de las instalaciones del Proyecto.

a. Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios serán dispuestos en un relleno que se construirá para dicho fin. Este relleno se utilizará sólo luego de que sea debidamente autorizado por el SEREMI de Salud de la III Región. Durante la construcción del relleno sanitario que contempla el Proyecto, los residuos serán enviados un relleno sanitario autorizado.

b. Los residuos sólidos industriales no peligrosos que presenten algún valor comercial, tales como la chatarra, serán retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales. Los residuos no reutilizables o sin valor comercial serán retirados del área de actividad y dispuestos en el relleno controlado, el que será construido dentro de las instalaciones del Proyecto Caserones.

c. Para los residuos sólidos peligrosos, se presenta un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en los términos señalados en los artículos 25 y siguientes del D.S. 148/2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Ver Anexo II-3). Los residuos peligrosos se almacenarán en bodegas de almacenamiento temporal, desde donde serán retirados por una empresa externa para su disposición final. Todo residuo que sea retirado desde las instalaciones del Proyecto, será transportado por empresas autorizadas y serán dispuestos en sitios de disposición final autorizados. Se realizará un seguimiento a los residuos que genere el Proyecto.

k) D.S. 189/2005. Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básica en los rellenos sanitarios.

Forma de Cumplimiento: En Adenda N°1 el Titular señala que el diseño del Relleno Sanitario del Proyecto Caserones, dará estricto cumplimiento a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones sanitarias y seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

El Relleno Sanitario contará con las siguientes características:

- No se considera el manejo de gases ya que según se especifica en el D.S. 189 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básica en los rellenos sanitarios” las dimensiones del Relleno Sanitario contemplado en el Proyecto Caserones (menor a 5 metros de profundidad) no se requiere de dichas obras.
- El Proyecto considera un sistema de recolección y recirculación de lixiviados.
- El sistema de impermeabilización se realizará mediante el uso de 0,60 metros de material arcilloso. Con respecto al uso de arcilla, el Reglamento señala que el material de cobertura diaria, su colocación y compactación deberán ser tales que la cobertura de la celda presente, una vez terminada, posea un coeficiente de conductividad hidráulica no mayor a 10^{-4} cm/s, lo cual se cumple con la utilización

de arcilla, por lo cual se ha seleccionado dicho material en el caso de este Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, durante un proceso de optimización de la ingeniería propuesta para el relleno sanitario del Proyecto Caserones, se podrán evaluar alternativas de material cobertura diferente, siempre que éste cumpla con las características dispuestas en el Reglamento. Dicha evaluación se realizará de forma previa a la tramitación sectorial del permiso ambiental respectivo y por lo tanto, será informado oportunamente a la Autoridad Sanitaria.

- Los residuos que se dispondrán en el relleno sanitario del proyecto serán transportados hasta dicho centro en camiones aptos para tal efecto. Para realizar las actividades de cobertura diaria (cubeta de RSD) se contempla la utilización de un cargador frontal. Eventualmente y de acuerdo a necesidades operacionales puntuales, se utilizarán otras maquinarias, tales como retroexcavadora, camiones tolva y rodillo compactador.

En el Informe de Hidrología en Sector Rellenos adjunto en el Anexo 43 de la Adenda N°1 se establece la ausencia agua subterránea hasta los 50 metros, cumpliendo con el Artículo 20 letra c).

- Los lodos dispuestos en el Relleno Sanitario cumplirán con los requisitos establecidos en el “Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en planta de tratamiento de aguas servidas” y presentando un contenido de humedad no superior a un 70%.

- Durante la operación del relleno sanitario se mantendrá registro de los residuos que ingresen al relleno en peso o volumen.

- El Plan de Cierre del Relleno Sanitario contendrá los requisitos mínimos mencionados en el D.S. N°189, considerando:

a) obras y actividades, tales como la mantención de la cobertura final y del sistema de intercepción perimetral de escorrentías superficiales;

b) operación, mantención y seguimiento de los sistemas necesarios para evitar riesgos para la salud y el medio ambiente,

c) operación y mantención de los sistemas de monitoreo y control;

d) uso o destino futuro del Relleno Sanitario, incluidas las obras y actividades que se realizarán.

El Plan de Cierre se mantendrá por un período de al menos 20 años, y contemplará:

- a) mantención de la integridad de la cobertura final;
- b) mantención y control del sistema de intercepción de escorrentías superficiales;
- c) en caso de ser necesario, mantención y operación del sistema de control de lixiviados;
- e) monitoreo de aguas subterráneas.

Los contenidos del Plan de Cierre mencionado serán entregados a la Autoridad Sanitaria en detalle al iniciar el proceso de tramitación sectorial del permiso respectivo con el fin de desarrollar la mayor optimización de obras y actividades asociadas.

El titular se compromete en dar aviso a la Autoridad Sanitaria del término de las operaciones de disposición final de residuos, a más tardar 15 días después de que la instalación haya completado su capacidad autorizada para recibir residuos sólidos o cuando por cualquier otro motivo deje de recibirlos definitivamente, debiéndose iniciar en dicho momento la ejecución del Plan de Cierre.

- El Titular deberá presentar sectorialmente ante la Autoridad Sanitaria el proyecto de relleno sanitario para su autorización en un plazo de 30 días después de aprobado este estudio.

l) D.S. 594/1999. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: En relación a las condiciones Sanitarias y Ambientales en los lugares de trabajo, se cumplirá además con todas las disposiciones del D.S. 594/1999, del Ministerio de Salud que reglamenta las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

m) Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, sobre la administración local de cada comuna o agrupación de comunas que determine la ley reside en una municipalidad.

Forma de Cumplimiento: Se dará cumplimiento a todo lo establecido en este cuerpo legal.

D.S. 148/2003. Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El titular presentará un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en los términos señalados en los artículos 25 y siguientes del D.S. 148/2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. El Plan será presentado para su aprobación al SEREMI de Salud de Atacama y contendrá los siguientes aspectos:

- Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos;
- Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos;
- Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada;
- Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos;
- Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo;
- Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos peligrosos;
- Hojas de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos generados en la instalación;
- Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos;
- Plan de Contingencias;
- Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso;

- Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad.

Además, se cumplirán las normas complementarias sobre el transporte de residuos peligrosos que en lo medular establecen lo siguiente:

- El Transporte de residuos peligrosos sólo será efectuado por personas, naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas para tales efectos por la autoridad sanitaria.

- Se exigirá al transportista de residuos peligrosos elaborar un Plan de Contingencias para abordar posibles derrames que ocurran durante el proceso de transporte.

n) D.S. 298/1995. Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Forma de Cumplimiento: Se cumplirán las normas contenidas en el D.S. 298/1995 del Ministerio de Transportes, que Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.

ñ) D.S. 198/2000. Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Forma de Cumplimiento: Se cumplirán las normas contenidas en el D.S. 198/2000.

Residuos Mineros Masivos

o) D.S. 72/1985. Reglamento de Seguridad Minera.

Forma de Cumplimiento: En forma previa a la operación de los botaderos, se solicitará al Servicio Nacional de Geología y Minería el permiso exigido en el artículo 339 del D.S. 72/1985, del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera, el cual ha sido establecido con carácter de ambiental por el artículo 84 del D.S. 95/2001, MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

p) D.S. 248/2006. Reglamento para la aprobación de proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de relaves.

Forma de Cumplimiento: Los diseños del depósito de arenas y del depósito de lamas no presentan deficiencias técnicas de estabilidad. Para el caso del depósito de arenas, ver el capítulo de Conclusiones del Anexo 29 de la Adenda N°1; para el depósito de lamas de La Brea, ver el capítulo Conclusiones y Recomendaciones, del Anexo 30 de la Adenda N°1.

Regulación Efluentes Líquidos en General

q) D.S. N° 655, Reglamento de Higiene y Seguridad. Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Forma de Cumplimiento: Se obtendrán los permisos para los proyectos y funcionamiento de las PTAS. El efluente que se obtenga cumplirá con la Norma de Calidad de Agua para Riego (NCh 1333).

Aguas Servidas: Tratamiento y Disposición

r) D.S. N° 236/1926. Reglamento General de Alcantarillados Particulares. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El sistema de alcantarillado, el tratamiento y las demás obras requeridas para el manejo y disposición de las aguas servidas darán cumplimiento a cada una de las exigencias estipuladas en este decreto.

Se obtendrán los permisos para los proyectos y funcionamiento de las PTAS. El efluente que se obtenga cumplirá con la Norma de Calidad de Agua para Riego (NCh 1333).

La instalación, operación y limpieza de los baños químicos será contratada a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes.

En Adenda N°1 el Titular se compromete a que respecto del uso de baños químicos en faenas de construcción de caminos, alejados a los respectivos campamentos, deberá mantener registro de disposición final autorizada de dichos residuos, al momento de una fiscalización.

s) D.S. 50/2002. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado. Ministerio de Obras Públicas.

Forma de Cumplimiento: Las instalaciones sanitarias del Proyecto darán cumplimiento a cada una de las exigencias establecidas en este cuerpo legal.

Se obtendrán los permisos para los proyectos y funcionamiento de las instalaciones de alcantarillado y agua potable. El efluente que se obtenga cumplirá con la Norma de Calidad de Agua para Riego (NCh 1333).

t) NCh 1.333 Calidad de Agua para Riego.

Forma de Cumplimiento: Las aguas servidas serán tratadas en plantas de tratamiento que entregarán un efluente que dará cumplimiento a los requerimientos del agua utilizada para riego establecidos en la NCh 1.333 Of. 78.

RILes: Manejo y Disposición

u) D. S. N° 351/1992. Reglamento para Neutralización y Depuración de los Residuos Líquidos Industriales. Ministerio de Obras Públicas

Forma de Cumplimiento: Todos los efluentes que se infiltren en el área del proyecto (cuenca río Ramadillas) serán capturados por los sistemas de pozos descritos en el Capítulo II. Se monitoreará el acuífero, el río y todos aquellos puntos susceptibles de contaminarse, conforme el Plan de Seguimiento (Capítulo VIII).

En el Capítulo VII del EIA, se proponen las medidas para contener y/o manejar los eventuales efluentes que pudiera presentar el proyecto.

v) D.S. N°90/2000. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto contempla descargas de residuos líquidos desde el túnel del lamaducto a cursos de agua superficiales. Dicha descarga dará cumplimiento a los límites máximos establecidos en el D.S. 90.

w) D.S. N°46/2002. Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. Ministerio Secretaria General de la Presidencia.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto tampoco contempla las descargas de aguas residuales que califiquen como fuente emisora y que sean evacuadas mediante infiltración.

Condiciones Sanitarias y Ambientales en Lugares de Trabajo

x) D.F.L. 725/1967. Código Sanitario. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto presentará ante la autoridad el Proyecto de abastecimiento de agua potable para su aprobación. Posteriormente obtendrá el permiso de funcionamiento del sistema.

y) D.S. N° 594/1999. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: En el Proyecto se contempla, la construcción de plantas de potabilización para tratar el agua. Se construirá, además, una plantas de tratamiento de aguas servidas en las distintas áreas. El campamento cumplirá con todas las condiciones básicas establecidas en el D.S. N° 594/1999.

En relación al manejo de los residuos, en todas las instalaciones del Proyecto se dará cumplimiento a las disposiciones que se establecen en el Reglamento a efectos de controlar todos los agentes y factores de exposición que pudieran afectar a los trabajadores. En especial, se vigilará el adecuado uso de la implementación de seguridad laboral pertinente.

Cada vez que requiera retirar de predio residuos industriales comercializables, deberá solicitar autorización sanitaria para dar cumplimiento a los artículos 18 y 19.

Las instalaciones del Proyecto tendrán las instalaciones administrativas necesarias para el cumplimiento de la legislación ambiental laboral, así como la respectiva que diga relación con la construcción de las mismas.

Sin perjuicio de lo anterior, durante todo el Proyecto se cumplirá con todas las condiciones sanitarias y ambientales establecidas en el D.S. 594/1999.

z) D.S. N° 735/1969 Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano. Ministerio de Salud.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto considera la construcción de un sistema de distribución de aguas para sus instalaciones. El sistema contará con estanques de regulación y almacenamiento temporal que

permitirán dotar de agua potable ante una falla u otro evento de emergencia. El sistema de distribución contará, además, con bombas en stand-by y un sistema de generación eléctrica de emergencias que permitirá dotar de agua potable en actividades de mantención e imprevistos. Este sistema estará diseñado para operar durante toda la vida útil del Proyecto.

El suministro de agua potable cumplirá las siguientes características:

- a. El suministro de agua potable será suficiente, fácilmente accesible y estará disponible en cualquier momento para sus trabajadores (D.S. 72/1985, Ministerio de Minería).
- b. Se dispondrá de una dotación mínima de agua equivalente a 100 L de agua por persona/día. (artículos 14 y 15, D. S. 594/1999, del Ministerio de Salud).
- c. Los requerimientos de calidad física, química, radiactiva y bacteriológica se ajustarán a lo establecido en la NCh 409 Of. 2005.
- d. El sistema de tratamiento y distribución de agua potable asegurará, en todo evento, la potabilidad del agua para el consumo humano (D.S. 50/2002 del Ministerio de Obras Públicas).
- e. La construcción del sistema de agua potable asegurará el buen funcionamiento y durabilidad de las instalaciones durante la vida útil del Proyecto (D.S. 50/2002 del Ministerio de Obras Públicas).

Componente Vialidad y Transporte

a.1) Ley N° 18.290/1984 del Ministerio de Justicia Ley de Tránsito; DS 158/81 y Res 1/85 del Ministerio de Obras Públicas, que Fijan Pesos y Dimensiones Máximas de Vehículos.

Forma de Cumplimiento: El transporte asociado al Proyecto Caserones dará cumplimiento a lo establecido en la Ley del Tránsito. Específicamente todo conductor deberá cumplir con las licencias de

conducir correspondientes y manejar de acuerdo a lo estipulado por la Ley.

Se dará estricto cumplimiento a lo dispuesto por el D.S. 158/1981 del Ministerio de Obras Públicas.

Los vehículos de tránsito regular cumplirán con los límites de dimensiones establecidos por la Resolución N° 1 de 1995. En casos particulares se solicitará la autorización para la circulación de vehículos que excedan las dimensiones y pesos establecidos cumpliendo con todos los procedimientos que establece el Artículo 57 de la Ley de Tránsito para dicho fin.

a.2) D.F.L N° 850/1998. Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas. Ministerio de Obras Públicas.

Forma de Cumplimiento: La solicitud de modificación se llevará a cabo solicitando los permisos que establece el D.F.L N° 850/1998 a la Dirección de Vialidad.

En caso de requerirse la intervención de algún camino público o de tuición de la Dirección de Vialidad, el Titular se coordinará con la Dirección de Vialidad.

a.3) NCh 382 Of. 1989 y NCh 2120/1 Of. 2004. Clasificación General y Características de las Sustancias Peligrosas.

Forma de Cumplimiento: Todas las sustancias que utilice el Proyecto serán clasificadas y manipuladas de acuerdo a la NCh 382 y la NCh 2120.

a.4) NCh 2245 Of. 2003. Hojas de Seguridad de Sustancias Peligrosas.

Forma de Cumplimiento: Todas las sustancias que utilice el Proyecto contarán con HDS. Se conservará al menos una copia de las HDS en cada lugar de almacenamiento y en cada vehículo que transporte sustancias peligrosas. El personal que trabaje con sustancias peligrosas será capacitado en el contenido y uso de las HDS.

a.5) Resolución 1.001/1997. Emergencias de Sustancias Peligrosas. SEREMI de Salud de Atacama.

Forma de Cumplimiento: El Titular comunicará al Servicio Salud Atacama la ocurrencia de todo derrame u otro tipo de accidentes, en los cuales estén involucradas sustancias químicas, que ocurran tanto al interior de la faena minera como fuera de ésta. Adicionalmente, el Titular preparará un Plan de Emergencia.

a.6) D.S. 594/1999. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Salud. Establece que el almacenamiento de este tipo de sustancias se debe efectuar en instalaciones especiales contempladas para tales efectos.

Forma de Cumplimiento: El almacenamiento de este tipo de sustancias se efectuará en instalaciones especiales contempladas para tales efectos. Caserones contará con patios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos de donde serán retirados por terceros para ser dispuestos en sitios de disposición final autorizados tal como se indica en el Capítulo II.

Sustancias Peligrosas: Combustibles

a.7) D.S. 379/1986. Regulación de Combustibles para Consumo Propio. Ministerio de Economía.

Forma de Cumplimiento: En relación al almacenamiento de petróleo en el área del Proyecto (en conformidad con las disposiciones del D.S. 379/1986), se cumplirá con las siguientes características:

a. El almacenamiento de combustibles contemplará un sistema de contención secundaria, el que podrá consistir en zonas estancas de seguridad o sistemas de conducción de derrames a lugares controlados, o una combinación de ambos.

b. En caso de generarse un sistema de contención para varios estanques, la capacidad de almacenamiento de la zona tendrá una capacidad mínima equivalente 115% del volumen del mayor de los estanques involucrados.

c. El sistema de protección estará localizado de manera tal que no ponga en riesgo el acceso a las válvulas, ni al servicio contra incendios que se requiera, en caso que se trate de una zona estanca.

d. La ruta de drenaje estará diseñada de tal modo que de incendiarse no se ponga en riesgo la seguridad de los estanques, edificios o estructuras aledañas.

e. El sistema de seguridad será impermeable a los combustibles.

f. Los estanques tendrán un sistema de control de gases con la finalidad de impedir que la presión o vacío interno, generado durante la operación normal, exceda los límites de diseño y/o produzca peligro de daños estructurales en el estanque. Este sistema podrá consistir en un sistema de techo flotante o un sistema de venteo normal. Además, debe considerarse un sistema de venteo para casos de emergencia para disminuir sobrepresiones debidas a exposición al fuego.

g. En relación a las tuberías del sistema, éstas serán sustentadas en forma adecuada, protegidas contra daño físico exterior y de tensiones debidas a vibraciones, dilataciones, contracciones o movimiento de los soportes.

h. Para el manejo y control de las condiciones de operación de los estanques, el titular revisará los sistemas de venteo en condición normal y de emergencia cada tres meses dejando registro de lo observado.

i. El titular del Proyecto definirá Planes de Manejo de Combustibles Frente a Eventos de Emergencia o Accidente, en base a las normas extranjeras reconocidas por la SEC. Este plan considerará una organización de excepción y procedimientos operativos normalizados que permitan actuar en forma sistemática, minimizando las improvisaciones y por ende las posibilidades de error en la emergencia.

j. Para efectos de acreditar el correcto manejo de los combustibles, el titular del Proyecto obtendrá la aprobación por parte del SEC de un Reglamento Interno de Seguridad. El contenido de este reglamento comprenderá: definiciones, supervisión, organigrama, comités paritarios de higiene y seguridad, análisis seguro de trabajo o

procedimiento seguro de trabajo, hoja de datos de seguridad de productos químicos según la NCh 2245, medicina ocupacional, instrucciones de prevención de riesgos en el manejo de combustibles, programas de seguridad, higiene industrial y contra incendios, plan de emergencia, relaciones con los contratistas en aspectos de seguridad y durante emergencias, permisos para trabajos de mantención y construcción, investigación de accidentes del trabajo; obligaciones de gerencia, del servicio de prevención de riesgos, de los supervisores y de los trabajadores; prohibiciones a todo el personal, sanciones y estímulos, normas especiales.

k. Previo a la puesta en operación de los estanques de almacenamiento, el titular obtendrá el registro de cada uno de los estanques por parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

l. Los estanques contarán con una placa en un lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Norma (técnica) bajo la cual fueron construidos;
- Año de fabricación;
- Diámetro nominal;
- Altura nominal;
- Capacidad nominal;
- Presión de diseño;
- Fabricante;
- Montaje;
- Nombre, símbolo o sigla del Laboratorio o Entidad de Control de Seguridad y Calidad autorizado por SEC y número de certificado.

Almacenamiento de Combustible en Faenas Mineras

a.8) Reglamento de Seguridad Minera (modificado por el D.S. 132/2002, Ministerio de Minería) regula las condiciones específicas para el almacenamiento de combustibles y las medidas de seguridad que deben cumplirse en una faena minera.

Forma de Cumplimiento: El Proyecto, además de cumplir las condiciones establecidas en el D.S 379/1986, cumplirá las normas de almacenamiento que al efecto establece el Reglamento de Seguridad Minera.

a.9) Almacenamiento, Transporte y Expendio al Público de Combustibles

D.S. 90/1996. Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Forma de Cumplimiento: Las empresas externas que suministren combustible al Proyecto Caserones deberán contar con todas las autorizaciones que acrediten que cumplen con cada una de las condiciones establecidas en este decreto. Específicamente se exigirá al contratista encargado del transporte de los combustibles que el diseño de los camiones estanques en que los cuales se efectuará esta actividad consideran entre otros, los siguientes factores:

- Relación entre el peso transportado y la potencia del equipo propulsor;
- Diseño de soportes;
- Peso y temperatura del producto;
- Peso máximo aceptable por eje;
- Sistema de frenos y suspensión;
- El diseño de la suspensión deberá asegurar la estabilidad lateral del transporte.
- El diseño del estanque debe asegurar que la relación entre la altura y la trocha sea menor o igual a 0,8, considerando el estanque plenamente cargado.

- El camión deberá estar equipado con los elementos necesarios para una eficiente operación de los sistemas de recuperación de vapor.

Conforme al citado decreto, las medidas de seguridad que reunirán los estanques son:

- Los sistemas de pasa hombres y escotillas de llenado serán herméticos;
- El sistema de venteo normal del estanque contará con un sistema de control de gases para evitar la sobre presión o vacío durante la operación normal del estanque;
- El estanque contará con un sistema de válvulas de emergencia;
- El vehículo estará equipado con un tacógrafo; su sistema de escape estará alejado del estanque y accesorios y ubicado más afuera del chasis y estará protegido para evitar su contacto directo con combustible en caso de salpicaduras o derrames o de todo contacto eléctrico.
- El vehículo estará diseñado de forma que se minimice el riesgo de derrame ante un eventual accidente o falla.
- El camión estanque llevará letreros visibles que indiquen el sello de la distribuidora y el producto transportado, ubicados en las válvulas de descarga y domos. Llevará también en la parte delantera y trasera la palabra “inflamable”. La rotulación del estanque se efectuará conforme a lo dispuesto en la norma chilena NCh 2190 Of. 93.

a.10) NCh 2190 Of. 1993. Rotulación de Estanques en Transporte de Combustible.

Forma de Cumplimiento: Las empresas externas que suministren combustible al Proyecto Caserones deberán contar con todas las autorizaciones que acrediten que cumplen con cada una de las condiciones establecidas en este decreto.

Sustancias Peligrosas: Explosivos

a.11) Ley 17.798 sobre Control de Armas y su Reglamento D.S. 77/1982. Ministerio de Defensa.

Forma de Cumplimiento: De acuerdo a la Ley 17.798, la manipulación y almacenamiento de explosivos cumplirá con:

a. Los depósitos móviles de explosivos serán construidos totalmente cerrados, con material incombustibles, recubierto interiormente con material no ferroso y con puertas de acceso metálicas.

b. El almacenamiento se realizará en un recinto cerrado, el que cumplirá las siguientes condiciones:

- La construcción será de un piso, con muros laterales sólidos que opongan resistencia a los efectos de una eventual explosión. Los techos serán livianos para que la fuerza de la onda se expanda en sentido vertical, lo que no afectará la estabilidad del edificio ni la seguridad del explosivo almacenado. Los clavos están cubiertos por material resistente.

- Los elementos metálicos que contenga el polvorín estarán conectados a tierra.

- Las puertas serán metálicas y forradas en madera en el lado interior. Las paredes interiores y los pisos deben ser lisos, para evitar la acumulación de tierra o de residuos de explosivos.

- El almacén contará con un sistema de alarma que anunciará cualquier situación de peligro. Esto consulta también los elementos necesarios que permitan eliminar un principio de incendio.

- En caso de ser necesarios parapetos, éstos se ubicarán a una distancia mínima de 3 m del muro exterior del almacén. Los parapetos se construirán de tierra apisonada, con una altura mínima igual a la de los muros del almacén, con talud de 23° a 60° medidos desde la horizontal, por su parte interior y exterior. Este talud podrá sustituirse por un muro que resista el empuje del terreno, por el lado interior.

c. El titular requerirá a la autoridad fiscalizadora su inscripción como consumidor habitual de explosivos.

a.12) NCh 386/2004. Medidas de Seguridad en la Inutilización y Destrucción de Explosivos de Uso Industrial para las Sustancias Peligrosas Clase 1. D.S. 474/2004 del Ministerio de Economía.

Forma de Cumplimiento: En los casos que sea necesario la destrucción de explosivos se exigirá al contratista cumplimiento estricto de lo prescrito por la NCh 386 Of. 2004 que establece las condiciones en las cuales procede la inutilización de explosivos y la forma en que esta actividad debe efectuarse. Asimismo, solicitará el permiso para la destrucción de explosivos a la entidad Fiscalizadora designada por la Autoridad Competente.

a.13) Transporte de carga en general

Forma de Cumplimiento: El Titular se compromete a dar cumplimiento a la siguiente normativa sobre el transporte de carga.

En lo referente al vehículo:

Ley 18.290 de Tránsito, D.S. N° 100/79 (Tipos de vehículos); D.S. 156/90 (Revisión Técnica); D.S. 55/94 (Normas de Emisión para Vehículos Pesados); D.S. 4/94 (Normas de Emisión para Vehículos en Uso) , Resolución N° 1/1995 que “Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica”; Resolución N° 1707/95 (Tacógrafo); Resolución N°1533/99 (Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1463/2000 (Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1464/2000 (luces laterales); Resolución N°1465/2000 (Cintas retrorreflectivas); Resolución N°1465/2000 (Cintas Retroreflectivas); D.S. N° 300/94 (Antigüedad Máxima de vehículos de carga) y Resolución N° 333/70 (Botiquines en vehículos de carga), Resolución N° 303/94 (Relación Peso-Potencia), todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT); Res.N° 158/80 del M.O.P; y

En lo referente al Transporte:

Ley 18.290 de Tránsito (Título I licencias de Conducir); D.S 75/87 (Condiciones para el Transporte de Carga); D.S 298/94 todos del

MTT, el D.S. 80/2004 (Transporte privado de pasajeros); y la Res. Ex 427/2002 de la SEREMITT III Región).

Además, para el transporte de carga sobredimensionada, el Titular deberá solicitar la autorización correspondiente y se coordinará con la Dirección de Vialidad y Carabineros.

14.

Que, de acuerdo a los antecedentes contenidos en el proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto "Proyecto Caserones ", éste requiere para su ejecución los siguientes permisos de carácter ambiental de los artículos contemplados en el Título VII del artículo 2 del D.S. N° 95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. De lo anterior se puede observar lo siguiente:

3.2 A continuación se revisa la aplicabilidad al Proyecto de los permisos ambientales sectoriales establecidos en el título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 95/2001, de MINSEGPRES). Se señala además la autoridad que otorga cada permiso.

3.2.1 PAS del Artículo 76

El Proyecto considera el rescate y protección de los sitios arqueológicos que están identificados en el Capítulo V. Los antecedentes necesarios para obtener este permiso se presentan en el Anexo III-1 del EIA.

El Consejo de Monumentos Nacionales se pronunció conforme a través del Ord. 4570 de fecha 28 de octubre de 2009.

3.2.2 PAS del Artículo 84

El Proyecto considera la construcción de un embalse de lamas espesadas. Los antecedentes necesarios para obtener este permiso se presentan en el Anexo III-2 del EIA.

En el Anexo 21 de la Adenda N°1 se encuentran los antecedentes requeridos para este PAS sobre:

- Subsuelo, geología y estudios de peligros geológicos.
- Unidades geológicas (tipo de roca y formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras presentes en superficie, las características geotécnicas de los suelos y rocas de fundación de la cubeta y zona de muro de acuerdo a sondajes exploratorios, prospección geofísica efectuada.
- Perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de embalse y muros.

En los Anexos 42 y 44 de la Adenda N°1 se encuentra la hidrogeología, donde se identifican las unidades hidrogeológicas, en superficie y se muestran el espesor de las mismas a través de perfiles, se determinan los parámetros hidráulicos, niveles piezométricos, ubicación de pozos de exploración y monitoreo hidrogeológico, calidad de las aguas subterráneas.

Para sector de La Brea, los estudios de peligros geológicos y sísmicos se encuentran en Anexo 21 de la Adenda N°1.

Para el sector de Caserones, los estudios de peligros geológicos y sísmicos se encuentran en el capítulo 5, Riesgo Geológico, del Anexo 20 de la Adenda N°1.

Por otra parte, en Adenda N°2 el Titular acoge la observación de que el depósito de arenas debe cumplir con el PAS 84 y en el Anexo 24 de la Adenda N°2 presenta los antecedentes para solicitar el PAS 84 para el depósito de arenas.

En Adenda N°3 el Titular señala que los Riesgos Geológicos reconocidos y analizados en el área proyectada para la ubicación del Acopio de Arenas corresponden a:

- Derrame de detritos
- Flujos de Barro
- Flujo de Detritos
- Caída de Rocas / Avalancha Rocosa
- Erosión y Socavación

El informe de Evaluación de Riesgos Geológicos actualizado (Anexo 7 de la Adenda N°3) concluye, luego del análisis de la información geológico, geotécnica y climatológica existente, que la ocurrencia de estos eventos representan una importancia débil para las diferentes obras asociadas al Acopio de Arenas y poseen una probabilidad de ocurrencia débil para la mayor parte de los eventos, excepto para el caso de ocurrencia de flujos de detritos y la potencial erosión y socavación que se produciría principalmente en el lecho del valle, los cuales poseen una probabilidad de recurrencia moderada.

Probabilidad de ocurrencia baja: A partir de lo expresado anteriormente, los fenómenos de derrame de detritos, flujos de barro y caída de rocas, poseen una probabilidad de ocurrencia baja y un débil impacto en el proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, se ha considerado para las plataformas ubicadas en las laderas del sector, la construcción de obras que contengan el arrastre de material debido al escurrimiento superficial.

Probabilidad de ocurrencia moderada: En el caso de generación de eventos asociados a flujos de detritos, en la respuesta N° 21, punto 1, sección 6 de la Adenda N°3, se menciona que la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa poseen un bajo impacto en el proyecto debido a la resistencia al corte que poseen los depósitos de suelo (ángulos de fricción mayores a 35°) y al nivel de precipitaciones en forma de lluvia que ocurren en esta área del proyecto, las cuales no superan los 40mm/año. Este valor sería insuficiente para la generación de remociones en masa de importancia según lo expresado por Ayala-Carcedo et. al. (1988). Por estas razones, el proyecto no contempla el diseño y ejecución de obras que mitiguen los efectos de ocurrencia de remociones en masa de importancia en el área.

En el caso del riesgo de generación de erosión y acarreamiento en el lecho de la quebrada Caserones, se debe mencionar que sobre esta quebrada se ubicará el Acopio de Arenas, en este caso el proyecto se hace cargo de los riesgos con la ejecución de las respectivas obras de desvío de escorrentías superficiales que impedirán el ingreso a la quebrada Caserones de flujos que pudieran generar erosión en las arenas acopiadas o los depósitos de suelo existentes en el lecho de la quebrada. Dichas obras fueron descritas en el EIA y para ellas se han presentado los respectivos PAS 106 (ver Anexo 30 de la Adenda N°2).

Riesgos asociados a perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales

El depósito de arenas está diseñado para minimizar las filtraciones (tiene sistemas de desvío de aguas superficiales y sub superficiales, sistema de drenaje con factor de seguridad de 10, sistemas de control de filtraciones, sistemas de impulsión con equipos stand by, etc.), por lo que la ocurrencia de una contaminación a las aguas naturales de los acuíferos profundos y que esta perturbación salga de los sistemas de control, se considera una eventualidad, para la cual se han definido además los sistemas de monitoreo y remediación que se han descrito en el EIA, las Adendas N°1 y N°2 y que se detallan aún más en la Adenda N°3. Para mayor detalle, ver respuesta N° 1, punto 4, sección 5 de la Adenda N°3.

3.2.3 PAS del Artículo 88

El Proyecto requiere habilitar tres sitios para disposición final de residuos mineros masivos, siendo éstos lastre, mineral lixiviado y arenas. En los Anexos III-3 a III-5 del EIA el Titular presenta los antecedentes para la obtención de este permiso.

En relación al Botadero de Lastre Área Mina, Depósito de lixiviación Área Mina, Depósito de Lixiviación, Depósito de Arenas Área Procesos, en Adenda N°1 el Titular señala que posee los antecedentes sobre las variables subsuelo, geología, hidrogeología y estudios de peligros geológicos, las unidades geológicas (tipo de roca y formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras presentes en superficie, características geotécnicas de los suelos y rocas de las superficies de acopio de lastre, de arenas y de lixiviación, y zonas de muros donde corresponda, de acuerdo a sondajes exploratorios y prospección geofísica efectuada, perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de acopio y muros. Dichos antecedentes para el sector de La Brea, se encuentran en el Anexo 21 de la Adenda N°1, para el sector de la quebrada Caserones, se encuentran en el Anexo 20 de la Adenda N°1 y para el Botadero de Lastre, se encuentran en el Anexo 19 de la Adenda N°1. Los antecedentes solicitados de Hidrogeología se encuentran en los Anexos 42 y 44 de la Adenda N°1.

La descripción hidrogeológica regional se presentó en el Capítulo 05 del Anexo VI-4 del EIA (cuyos Anexos se entregan en el Anexo 46 de la Adenda N°1). En el Anexo 44 de la Adenda N°1 se presentan

mapas hidrogeológicos de los distintos sectores del proyecto y en el Anexo 42, una modelación en los sectores sensibles del Proyecto.

La información de calidad de aguas subterráneas se presentó en la sección V.2.6.C y Anexo V-8 del EIA.

En cuanto a los Peligros Geológicos, la información se presenta en el Anexo 19 de la Adenda N°1 para el sector del botadero de lastres y en el Anexo 20 para el sector de la quebrada Caserones, donde se ubican los depósitos de lixiviación y de arenas.

Finalmente, en el Anexo 34 de la Adenda N°1 se presenta el estudio de riesgos sísmicos del área del Proyecto.

3.2.4 PAS del Artículo 90

El Proyecto considera la disposición final de residuos mineros en un embalse de lamas espesadas. Los antecedentes para acreditar el cumplimiento de este permiso se presentan en el Anexo III-6 del EIA.

Los antecedentes para la solicitud del PAS 90 para el sistema de lavado de camiones se presentan en el Anexo 26 de la Adenda N°2. Los antecedentes para la solicitud del PAS 90 para los sistemas tratamiento del efluente del laboratorio químico y metalúrgico se presentan en el Anexo 25 de la Adenda N°2.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.5 PAS del Artículo 91

El Proyecto requiere habilitar plantas de tratamiento de aguas servidas, ubicándose éstas en las áreas Mina, Procesos, Disposición de Lamas y Campamentos. En los Anexos III-7 a III-10 del EIA el Titular presenta los antecedentes para la obtención de este permiso para cada una de las plantas de tratamiento.

En Adenda N°2 el titular se compromete a implementar para las PTAS tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto, sistema de monitoreo del efluente con una frecuencia mensual controlando los siguientes parámetros: DBO5 < 100 mg/L; SST < 80 mg/L; Coliformes Fecales < 1000 /100 ml. Además controlará diariamente el cloro libre residual del efluente de estas plantas, manteniendo registro disponible al momento de la fiscalización.

En Adenda N°3 el Titular corrige el error que resultó en la eliminación, en la Adenda N°2, del campamento pionero descrito en el EIA, restituyéndolo. El respectivo PAS 91 se presentan en el Anexo 29 de la Adenda N°3.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.6 PAS del Artículo 93

El Proyecto considera sitios para almacenamiento temporal de residuos, la construcción de un relleno controlado para RISES No Peligrosos y la construcción de un relleno sanitario, así como un botadero de lastre, un depósito de arenas y un depósito de lixiviación. En los Anexos III-11 a III-18 del EIA el Titular presenta los antecedentes para todas las instalaciones.

En Adenda N°1 el Titular informa que las superficies de los patios de salvataje para residuos industriales no peligrosos área mina y área procesos serán de 4.900 m² y 4.000 m², respectivamente.

En Adenda N°3 el Titular corrige el error que resultó en la eliminación, en la Adenda N°2, del campamento pionero descrito en el EIA, restituyéndolo. El respectivo PAS 93 se presentan en el Anexo 30 de la Adenda N°3.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.7 PAS del Artículo 94

El Proyecto requiere solicitar la Calificación Técnica Industrial para todas sus edificaciones. Los antecedentes para acreditar el cumplimiento de este permiso se presentan en el Anexo III-19 del EIA. Adicionalmente, en la respuesta N°41 de la sección 1 de la Adenda N°1 se entrega antecedentes complementarios a este PAS.

En Adenda N°1 el Titular informa que todas las actividades de transporte de carga y descarga contempladas en el proceso se realiza mediante maquinaria de montacarga y no en forma manual.

Cabe destacar que en el proceso industrial del Proyecto Caserones no hay exposición directa de los trabajadores a concentraciones de solventes, olores, humo, gases, vapores y/o polvos que puedan ser nocivos para la salud.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular se compromete a lograr un manejo sanitario y seguro de las instalaciones, evitando la formación de focos de insalubridad que afecten a su entorno, permitiendo resguardar la salud y bienestar de los trabajadores para lo cual se realizarán mediciones para evaluación de exposición a ruido, iluminación, ventilación, humos y solventes, a los trabajadores.

En el Capítulo VII del EIA, se presentan los Planes de prevención de riesgos asociados al Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, en Adenda N°1 se informa que una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable, el titular se compromete con realizar una revisión detallada de los planes presentados y realizar las actualizaciones pertinentes ante la autoridad. Dichos planes serán revisados y actualizados periódicamente por un profesional competente.

En Adenda N°1 el titular compromete a:

- La afiliación de los trabajadores a algunos de los Organismos Administradores del Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

- Presentar el Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable y previo a cualquier inicio de actividades. Del mismo modo, se contará con un Departamento de Prevención de Riesgos.
- Formar Comité Paritario de Higiene y Seguridad.
- Contar con un experto en Prevención de Riesgos.
- No contemplar la instalación de equipos radioactivos; sólo se utilizarán equipos portátiles (densímetros nucleares), los cuales serán manejados por empresas debidamente autorizadas.

En el Anexo 23 de la Adenda N°2 se presenta el Anteproyecto de medidas de control de riesgos de accidente y control de enfermedades ocupacionales.

La Seremi de Salud se pronunció a través del Ord.2443 de fecha 16 de noviembre de 2009 sin nuevas observaciones respecto del PAS.

3.2.8 PAS del Artículo 96

El Proyecto requiere realizar cambio de uso de suelo en su área de emplazamiento. En el Anexo III-20 del EIA el Titular presenta los antecedentes necesarios para obtener este permiso.

Los antecedentes jurídicos conforme lo exige la SEREMI de Agricultura se presentan en el Anexo 56 de la Adenda N°1. En el Anexo 57 de la Adenda N°1 se presentan los planos con la superficie construida y la superficie de terreno libre por separado, los planos de cada edificación por áreas, así como una tabla con el resumen de las superficies construidas y libres.

La medida voluntaria de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle de Copiapó denominada “Disminución de la Evapotranspiración Aguas Arriba de la Estación La Puerta” contempla el reemplazo de plantaciones de alfalfa en el fundo Carrizalillo por la relocalización de especies de flora en categoría de conservación conforme el Plan de Manejo de Flora y Vegetación y por un área para la puesta en valor del registro arqueológico del Proyecto (al aire libre). Puede

verse que las actividades a realizarse como parte de esta medida no contemplan la construcción de instalaciones que pudieran requerir cambio de uso de suelo.

En Adenda N°3 se informa que se realizaron ajustes menores a los polígonos para los cuales se solicita PAS 96 referido al cambio de uso de suelo de las instalaciones industriales. Los antecedentes correspondientes se presentan en el Anexo 18 de la Adenda N°3.

3.2.9 PAS del Artículo 99

El Proyecto requiere realizar rescate de especies en categoría de conservación. Los antecedentes necesarios para la obtención de este permiso han sido presentados por el Titular en el Anexo III-21 del EIA.

La Dirección Regional del SAG se pronunció a través del Ord. 1165 del 16 de noviembre de 2009 sin observaciones respecto del PAS.

3.2.10 PAS del Artículo 101

El Proyecto requiere la construcción de un embalse de lamas espesadas. Los antecedentes para la obtención de este permiso se encuentran en el Anexo III-22 del EIA. En los Anexos 27 y 42 de la Adenda N°1 el Titular agrega nuevos antecedentes para demostrar que el diseño del depósito de lamas de La Brea no contaminarán el río Ramadillas.

En Adenda N°3 el Titular aclara que las cuencas aportantes en la zona oeste del depósito de lamas son muy reducidas. En la figura 13 de la Adenda N°3 se presentan las cuencas aportantes del sector del embalse de lamas, información extraída del informe “Estudio Hidrológico de Crecidas Quebrada La Brea y Quebrada Caserones Cuenca Río Copiapó, Sitac, Marzo 2008” (ver Anexo 37 de la Adenda N°1).

La siguiente tabla presenta las áreas aportantes y los caudales máximos para 20 y 50 años de periodo de retorno correspondientes a las cuencas del tranque La Brea.

Tabla: Cuencas Aportantes al Depósito La Brea

Cuenca	Área aportante (km ²)	Q Máximo T = 20 años (m ³ /s)	Q Máximo T = 50 años (m ³ /s)
Tranque La Brea	12,2	0,275	0,423
A ₁	11,1	0,25	0,385
A ₂	4,6	0,104	0,16
B	9,5	0,214	0,33
C	24,8	0,559	0,861

En base a lo anterior, se diseñaron obras de intercepción para desviar los caudales de las cuencas A1, A2, B y C. De la tabla anterior se desprende que la suma de la superficie de las cuencas interceptadas (A1+A2+B+C) corresponde a más del 80% de la superficie total de la cuenca aportante al tranque (Tranque La Brea +A1+A2+B+C).

En la figura 13 de la Adenda N°3 se puede observar que existen 2 quebradas en el sector noroeste del depósito, que no fueron consideradas en el diseño de intercepciones debido a su pequeña superficie y caudal, sumado a su mayor dificultad de acceso para la construcción de la plataforma. En conjunto estas 2 quebradas tienen un área aproximada de 2 km² y caudales de crecida de 0,046 y 0,070 m³/s correspondientes a periodos de retorno de 20 y 50 años respectivamente, lo que representa sólo un 4% del total de las cuencas ya interceptadas (A1+A2+B+C). El caudal medio de las quebradas no interceptadas es menor a 1 l/s.

Por otra parte, en relación al depósito de arenas en Adenda N°3 el Titular acuerda que dicho depósito cae en la definición de embalse. Es así que en el Anexo 31 de la Adenda N°3 el titular presenta los antecedentes para solicitar el PAS 101 del depósito de arenas.

En el Anexo 21 de la Adenda N°2 se presentan las medidas, condiciones y antecedentes que permiten comprobar que el depósito

de arenas no producirá la contaminación de las aguas. Por otra parte, cabe señalar que en el sector no hay un cauce que pudiera ser embalsado, puesto que el cauce existente será desviado, para lo cual se solicitó el respectivo PAS 106 (Anexo 30 de la Adenda N°2).

La Dirección Regional de la DGA se pronunció a través del Ord. 926 del 17 de noviembre de 2009 sin observaciones respecto del PAS.

3.2.11 PAS del Artículo 102

El Proyecto requiere realizar la tala de las especies *Algarrobo* (*Prosopis chilensis*) y *Chañar* (*Geoffroea decorticans*), la cual se encuentra catalogada en estado de conservación. Los antecedentes necesarios para la obtención de este permiso se encuentran en el Anexo III-23 del EIA.

En Adenda N°1 el Titular señala que la intervención sobre bosques nativos existentes en el área, contempla la aplicación de las disposiciones del DL 701 incorporando, por supuesto, lo contenido en la ley 20.283. Al respecto, debe indicarse que la superficie de bosques nativos en el área, y como ha sido indicado en la línea de base del EIA, es muy reducida pues se trata de 2,8 hectáreas distribuidas en nueve pequeños rodales ubicados a orillas del camino de acceso. La siguiente Tabla se registra algunas características físicas de los mismos. En el Anexo 5 de la Adenda N°1 se presenta, en un plano, la ubicación de dichos rodales.

Tabla. Características Físicas de los Bosques en el Área del Proyecto.

Rodal N°	Especies Dominantes	Superficie (ha)	Ancho Máximo del Rodal (m)	Distancia a Curso de Agua (m)	Pendiente (%)
1	Chañar - Algarrobo	0,15	21	46	54
2	Algarrobo	0,12	28	104	39

3	Algarrobo	0,16	25	98	19
4	Chañar	0,25	25	26	13
5	Chañar	0,46	27	31	8
6	Chañar	0,35	34	5	7
7	Chañar - Algarrobo	0,80	41	20	7
8	Chañar - Algarrobo	0,15	31	54	10
9	Algarrobo	0,19	25	96	10

En ella se aprecia que, en primer lugar se trata de bosquetes muy reducidos en tamaño, tanto que sólo uno de ellos (Rodal 7) –por superficie y/o ancho– alcanza las dimensiones que la ley define para ser reconocido como bosque. No obstante, y reconociéndose que estas agrupaciones de árboles constituyen un elemento vegetacional y florístico importante es que en su totalidad han sido descritas como bosques, contemplando para ello la aplicación del PAS 102, e incorporados dentro de las medidas de compensación propuestas.

Por otro lado, y de acuerdo a lo referido por la autoridad en virtud de lo expuesto en el Artículo 8 transitorio de la Ley de Bosque, en el área sólo existe un curso de agua que cumple con las características de estacionalidad y caudal indicadas. Este es el Río Ramadillas, respecto del cual sólo los rodales 6 y 7 concuerdan con la medida de restricción. Asimismo, ninguno de los rodales es afectado por las restricciones de pendiente.

Es menester indicar que las obras del proyecto contempladas para el sector corresponden al mejoramiento de un camino existente, es decir, no constituye la alteración drástica del sistema actual si no que sólo el eventual ensanche de la faja de camino sin intervenir la totalidad de los rodales, aun cuando con el objeto de compensación y forestación se ha asumido la totalidad de la superficie. El diseño de este camino de acceso ha considerado entre sus criterios reducir la intervención sobre estos retazos remanentes de bosque nativo.

Respecto de las formaciones arbustivas –y de acuerdo a lo indicado en el Artículo 8 transitorio de la ley– rigen las mismas restricciones de distancia, siendo, también en este caso, el río Ramadillas el único curso de agua cuyo caudal se ajusta a la restricción, y que, a efectos del proyecto, sólo interactúa con el mejoramiento del camino de acceso y con la construcción del camino hacia la quebrada Caserones.

En estos casos, y por razones de diseño y de estabilidad de los caminos es que se evitan en forma explícita los terrenos cercanos a

cursos de agua, de manera que la intervención de arbustos en tal condición sólo se produce en los acercamientos por cruce del cauce. En ese sentido, la superficie de formaciones arbustivas involucradas en la restricción es muy reducida.

Por otro lado, el mismo Artículo 8 Transitorio indica que “la Corporación podrá autorizar la corta de árboles o arbustos en estas condiciones, cuando se trate de los casos señalados en el inciso cuarto del Artículo 7° (que refiere a construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley), así como también para la construcción de obras civiles, manejo de cauces y cortas sanitarias”, condiciones que, al menos en sus primeras dos menciones, son coincidentes con el camino de acceso al proyecto, cuyo mejoramiento da origen a la presentación del plan de manejo forestal.

La Dirección Regional de CONAF se pronunció a través del Ord. 290 de 17 de noviembre de 2009, sin observaciones respecto del PAS.

3.2.12 PAS del Artículo 106

El Proyecto Caserones considera la modificación de cauces (cruces de quebradas con lamaducto, desvío del curso de agua de las quebradas La Brea y Caserones y todos los cruces del río Ramadillas y Pulido). Los antecedentes para acreditar el cumplimiento de este permiso, se presentan en los Anexos III-24 a III-27 del EIA.

En Adenda N°1 el Titular señala que los antecedentes para obtener el PAS 106 se adjuntan en el Anexo III-25 del EIA, se complementa en el Anexo 59 y Anexo 37 de la Adenda N°1 donde se adjunta el “Estudio Hidrológico de Crecidas – Quebrada La Brea y Quebrada Caserones, Cuenca Río Copiapó” realizado por la empresa SITAC.

El Titular señala en Adenda N°1 que los PAS 106 correspondientes al Proyecto Caserones han sido presentados para ser aprobados por la Dirección General de Aguas; sin embargo, cuando la legislación así lo establece, es la misma Dirección General de Aguas quien deriva internamente los antecedentes a la Dirección de Obras Hidráulicas

para su respectiva aprobación. Sin perjuicio de lo anterior, cuando se trate de obras de regularización o defensas de cauces naturales, el titular se compromete en presentar los antecedentes respectivos directamente a la Dirección de Obras Hidráulicas durante la tramitación sectorial, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable.

En los Anexos 58, 59 y 60 de la Adenda N°1 se presentan los PAS 106 solicitados, los cuales corresponden a:

- Anexo 58: PAS 106 Modificación de cauces naturales: Desvío de aguas superficiales Sector Caserones.
- Anexo 59: PAS 106 Modificación de cauces naturales: Desvío de aguas superficiales en Sector La Brea.
- Anexo 60: PAS 106 Cruces de cauces de ríos, trazado de nuevo camino - mejoramiento camino existente - cañerías suministro de agua fresca

En relación las líneas eléctricas, no realiza la solicitud de este permiso por no tratarse de una obra de defensa de cauces naturales y por lo tanto, no requerir el permiso señalado.

Por otra parte, debido a una optimización de ingeniería se ha modificado el trazado del lamaducto según se describe en la respuesta a la observación N°3 de la sección 1 de la Adenda N°1. De acuerdo al nuevo trazado, el lamaducto no presenta ningún tipo de cruce de cauces naturales por lo que no requiere la solicitud del PAS 106.

Finalmente, cabe señalar que conforme a la revisión de los antecedentes hidrológicos, se ha acotado la solicitud del PAS 106 a las obras de cruce de cauces mayores del área del Proyecto, es decir los ríos Ramadillas y Pulido. Sin perjuicio de lo anterior, el cruce de cauces menores con el camino o la cañería contemplará obras de arte estándar para este tipo de obras (tubos de acero corrugado galvanizado, canaletas laterales contiguas al camino, etc.) lo cual se describe en detalle en cada uno de los documentos señalados.

En la Adenda N°2 el Titular señala que el área donde se emplaza el depósito de arena corresponde al sector inferior de la quebrada

Caserones. En esta quebrada se contará con obras de desvío de las aguas, sistemas de drenaje, control de filtraciones, conforme se describe en la respuesta 5.11 de la sección 6 de la Adenda N°2, además de un sistema de remediación, descrito en el Anexo 43 de la Adenda N°2. Dichos antecedentes permiten determinar que el sistema propuesto garantiza que el agua del acopio no afectará al agua natural superficial de la quebrada, así como tampoco el agua subterránea.

En Adenda N°2 el Titular señala que el sistema de desvío de aguas de la quebrada La Brea está diseñado para un periodo de retorno de 20 años, verificado para 50 años. Lo anterior ha sido realizado en conformidad con lo establecido en el reglamento de la DGA (Artículo 35, inciso b) para el diseño de los canales de contorno de embalses de relaves. Si bien este reglamento aún no es oficial, es la normativa de referencia utilizada por las empresas de ingeniería para sus diseños de este tipo de obras.

Por otra parte, lo usual es que las obras para las cuales aplica el PAS 106 se diseñen considerando un periodo de retorno de 100 años. Sin embargo, en el caso de los canales de contorno de embalses de relaves ocurre que normalmente el embalse puede acumular y regular las aguas en crecidas extremas, por lo cual se puede diseñar las obras para periodos de retorno menores. Esto es concordante con el reglamento de la DGA antes mencionado.

En el caso de este proyecto, la situación es precisamente ésta, puesto que en eventos con periodos de retorno superiores 50 años, las aguas llegarían al embalse de lamas, acumulándose allí, dado que esta obra tiene capacidad de regulación (que como se detalla en la respuesta 5.14 de la sección 6 de la Adenda N°2 podría soportar entre 20 y 30 días antes de verter por el evacuador de emergencia), además de vertederos de emergencia y para la cual se ha solicitado el PAS 101 (Anexo III-22 del EIA). Por lo tanto, los caudales de diseño establecidos para las obras de desvío de aguas de la quebrada La Brea, para período de retorno de 20 años, verificado para 50, son apropiados.

Por otra parte, en cuanto al desvío de aguas de la quebrada Caserones, en el Anexo 58 de la Adenda N°1 se indicó: “Como parámetro de diseño se usa el caudal de deshielo para crecida máxima, ya que es mayor que el caudal máximo instantáneo para un período de retorno de 100 años.” De esta forma, se realizó el diseño

para un caudal de 2,79 m³/s (crecida máxima probable de deshielo), el cual es muy superior al caudal de 0,18 m³/s que corresponde al periodo de retorno de 100 años. Por lo tanto, en este caso, donde no hay una obra complementaria para regular los eventos de crecidas extremas, se han diseñado las obras para un periodo de retorno mayor que el normalmente utilizado para las obras a las que aplica el PAS 106.

En Adenda N°3 cuando se insiste al Titular realizar el mismo análisis para el desvío de aguas quebrada Caserones aplicándolo a la quebrada La Brea el Titular señala que en el “Reglamento para el Proyecto, Construcción y Operación de Ciertas Obras Hidráulicas a que se refiere el artículo 294 del Código de Aguas” de la DGA se establece, para los Embalses de Relaves:

“Los temas hidráulicos a considerar son:

a) Crecida de diseño para obras de desviación. La crecida de diseño para las obras de desviación se definirán según éstas sean:

1. Obras permanentes o definitivas.
2. Obras transitorias o temporarias.

La desviación definitiva de un cauce natural, ya sea un río o quebrada se considerará como obra permanente y se diseñará para la crecida máxima probable (CMP). En el caso de una obra temporaria, el período de retorno de la crecida de diseño se define tal que el riesgo hidrológico sea, a lo sumo, igual al 10%. Si ha de considerarse la construcción de túneles para estos efectos, se deberá considerar lo indicado en el punto a) del artículo 29° de este Reglamento.

b) Canales de contorno. Los canales de contorno o perimetrales se diseñarán para un período de retorno mínimo de 20 años y se verificarán para un período de retorno de 50 años.”

En este caso el titular señala que es claro que lo que aplica es un Canal de Contorno puesto que no se trata de desviar un cauce permanente, sino de resguardar (captar, desviar y descargar a un sistema natural) flujos eventuales y de baja probabilidad de ocurrencia. Lo anterior se complementa con que aguas abajo del sistema de desvío en cuestión existe un muro de un embalse de relaves, que es capaz de almacenar y regular agua y que cuenta con

sus sistemas de evacuación de emergencia diseñados para la Crecida Máxima Probable.

Es decir, los sistemas de Captación, desvío y descarga de agua de contorno, diseñados para periodo de retorno 20 años y verificado para 50 años, se complementa con un sistema de almacenamiento, regulación y eventual descarga de emergencia diseñados para la Crecida Máxima Probable.

En la respuesta de la sección 6, pregunta 5.11 de la Adenda N°2 se describe en más detalle el sistema de desvíos y drenajes en la quebrada La Brea, donde se puede ver que no se generará contaminación de las aguas superficiales o subterráneas en el entorno del embalse.

Adicionalmente, en caso que infiltraciones escurran por debajo de la zanja cortafugas que se encuentra aguas abajo del muro del embalse, éstas serán detectadas en los pozos de monitoreo y captadas por los pozos de remediación. Lo anterior se describe en el Anexo 43 de la Adenda N°2.

La información antes señalada ha sido complementada en el Anexo 32 de la Adenda N°2, donde se actualiza el PAS 106 del sistema de desvío de agua de la quebrada La Brea.

En el Anexo 31 de la Adenda N°2 se presentan los antecedentes de las obras incluidas en el PAS 106 señalado, con la información referida a la intervención de cauce natural con motivo de las ejecución del trazado de los acueductos contemplados para el abastecimiento de agua para el proyecto, y la habilitación de nuevos caminos y mejoramiento de otros ya existentes.

En Adenda N°1 el Titular señala que la construcción de un desvío de las quebradas en el fundo de carrizal, como medida de mitigación, consistirá en una modificación de la canalización que actualmente se utiliza para el riego de las plantaciones de alfalfa y pastizales en este sector (ver Anexo VII-5 del EIA). Por lo tanto, esta medida no

consiste en una obra de regularización o defensa de cauces naturales, por lo que no se requiere solicitar el PAS 106 por estas obras.

En Adenda N°2 el Titular informa que la medida propuesta en el fundo carrizal contempla básicamente cambiar el cultivo de alfalfa y desarrollo de matorrales sin valor ambiental por cultivos de muy bajos requerimientos hídricos. La forma de ejecutar esta medida se basa en conducir en una primera etapa todas las aguas que actualmente canalizadas se utilizan en el riego de los cultivos mencionados. El diseño actual de este canal considera un aporte desde la zona con vertientes existentes en el lado Sur del valle, el cual se suma al caudal que se obtiene de una bocatoma autorizada (con derechos reconocidos por la DGA y la Junta de Vigilancia del río Copiapó) existente en el predio. En Adenda N°3 el Titular aclara que estos derechos son derechos de aprovechamiento de aguas superficiales consuntivos, permanentes y continuos que corresponden al Canal Carrizal Grande y que se captan de la ribera derecha del río Pulido, correspondiente al Sector Cordillera, de la Comuna de Tierra Amarilla. Estos derechos se encuentran inscritos y reconocidos en los Estatutos de la Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes y rolan inscritos a fojas 95 vuelta N° 83 del año 1996 en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Copiapó.

El diseño complementario contempla una continuación de este canal directamente al río. Hacia el final de esta conducción, y de manera visible, se instalará un vertedero para aforos visuales instantáneos, y un totalizador de flujo para determinar los caudales promedios entregados al río.

En una etapa complementaria, que se construye al mismo tiempo que la anterior, se construirán drenes que permitan cortar el suministro de agua hacia grandes zonas de malezas y matorrales, los cuales, dependiendo de su ubicación, entregarán su agua al canal existente o mediante conducciones adicionales que también contarán con los sistemas de medición de caudales ya mencionados.

Así, se han proyectado tres puntos directos de descarga al Río Pulido, sin la intervención ni modificación de ningún cauce natural, tal como se muestra en la figura adjunta en el Anexo 45 de la Adenda N°2 en la que se presenta la ubicación de los canales existentes, los canales complementarios, la ubicación de los sistemas de drenaje propuestos y los puntos de entrega de los caudales obtenidos al río.

En el caso del punto de descarga N°1, se ha proyectado construir un canal complementario al existente, de 226 metros de longitud, a fin de unir la canalización actual con el Río Pulido. La canalización existente recoge el agua de vertientes ubicadas en el sector Sur del valle, caudal que junto al de la bocatoma autorizada, riega en la actualidad los cultivos existentes. Además, al inicio del nuevo canal se construirá un vertedero para aforos visuales instantáneos, y un totalizador de flujo para determinar los caudales promedios entregados al río.

En la ribera Norte del río, en un sector de abundante vegetación tipo pastizal, se han diseñado dos drenes que tienen como descargas los puntos N°2 y N°3, que se visualizan en la figura adjunta en el Anexo 45 de la Adenda N°2. Estos drenes se han proyectado con canalizaciones de aproximadamente 300 y 400 metros de longitud, respectivamente, las cuales también contarán con sistema de medición de caudales en las zonas de entrega.

Estos drenes serán construidos en base a zanjas de 2 a 7 metros de profundidad, dependiendo de la ubicación, la cual contendrá en el fondo una tubería drenante cubierta por geotextil, revestida por material tamaño grava, para finalmente ser cubierta por tierra vegetal original del sector. Al final de cada dren su pendiente debe cortar la superficie del terreno, para permitir la salida del agua de forma gravitacional. En la figura 10 de la Adenda N°2 se muestra un Esquema de la Canalización Proyectada.

De acuerdo a lo descrito en el EIA, (Capítulo 7, Anexo 5), la vegetación presente en el Fundo Carrizalillo Grande tiene un consumo por riego de 40 l/s aproximadamente, que sería el caudal a conducir por las 3 canalizaciones proyectadas al Río Pulido. De este caudal, aproximadamente el 50% será conducido por el canal N°1, y el resto por los dos drenes restantes.

A fin de dimensionar las tuberías a utilizar, se recurrió a la ecuación de Manning, ya que las cañerías no estarían en presión bajo ningún punto de la conducción. En base a ello, se obtuvieron los siguientes diámetros de cañería para cada conducción:

Tabla: Diámetros para Tuberías de Canalización.

Punto de Descarga	Q [l/s]	L [m]	A [m²]	d [cm]
1	20	226	0,015	13,8

2	10	300	0,013	13,1
3	10	400	0,013	13,1

De manera práctica las tuberías serán de al menos 6" de diámetro para conducir los caudales estimados.

En Adenda N°2 el Titular aclara que para evitar la contaminación de las aguas del cauce natural existente en el sector donde se emplazará el depósito de lixiviación, el cauce natural será desviado con un sistema interceptores y tuberías. Para dicho sistema se solicitó el PAS 106 respectivo, mediante la presentación de los antecedentes pertinentes (ver Anexos III-26 del EIA y 58 de la Adenda N°1). En la respuesta N°1, punto 4, sección 7 de la Adenda N°3, el Titular presenta los antecedentes que aseguran la no afectación de la calidad de las aguas existentes en el sector de emplazamiento del depósito de lixiviación.

En el Anexo 30 de la Adenda N°2 se presenta una versión revisada del sistema de captación de aguas superficiales en la quebrada Caserones donde se ve claramente la canaleta que interceptará las aguas en la ladera oeste de dicha quebrada.

En Adenda N°2 el Titular señala que en relación a la extracción de áridos para la construcción del sistema de drenaje del depósito de arenas y recuperación de aguas involucrando la intervención del cauce del río Ramadillas, se ha realizado un estudio acabado de las zonas de inundación en los sectores donde se realizará la extracción de material de empréstito (áridos), cuyos resultados se presentan en el Anexo 22 de la Adenda N°2. Como se puede ver en dicho informe, los sectores desde donde se extraerán los empréstitos para el proyecto están fuera del área de inundación para la crecida de los cien años. Con ello, queda demostrado que no aplica la solicitud del Permiso Ambiental Sectorial del Art. 106 del RSEIA debido a la extracción de empréstitos para el proyecto.

En Adenda N°2 el Titular acuerda que la facultad para determinar la aplicabilidad del artículo 106 del Reglamento de SEIA sólo corresponde a la DGA. Sin embargo, como no existe una definición precisa y cuantitativa respecto a qué caudal mínimo, para un período de retorno de 100 años, requiere la presentación de un PAS 106, el Titular ha desarrollado la ingeniería y la recopilación de antecedentes para las obras que requieren obras significativas y que en este caso son aquellas correspondientes a los cruces de los ríos Copiapó, Jorquera, Pulido y Ramadillas.

Por lo tanto, para estos cruces se presentan los antecedentes del PAS 106 (Anexo 31 de la Adenda N°2). Para el caso de caminos o tuberías que crucen cauces menores (que en este caso son no permanentes debido a la baja precipitación del sector) se realizarán obras típicas de la ingeniería civil, dimensionadas con criterios conservadores que permiten el libre escurrimiento de las aguas.

Sin perjuicio de lo anterior, si la autoridad requiriese conocer la ingeniería de alguno de estos cruces menores, el Titular lo presentará en conjunto con los antecedentes asociados a la tramitación sectorial de los PAS 106.

En Adenda N°3 el Titular acuerda con la DGA en que cualquier tipo de intervención sobre cauces naturales, sean éstas menores o importantes obras civiles, todas ellas están asociadas a lo establecido en los artículos 41° y al 171° del Código de Aguas y sus Modificaciones Vigentes, y que aplicar ello a obras y/o acciones correspondientes al presente proyecto en evaluación ambiental, por lo que se compromete a que durante la tramitación sectorial del PAS 106 se presentarán los antecedentes técnicos de las obras típicas de la ingeniería civil que se realizarán para los cruces menores.

En la revisión de la Adenda N°3 la DGA acoge los antecedentes entregados para solicitar el PAS 106, a través del Ord. 926 de 17 de noviembre de 2009, señalando que el Titular deberá presentar sectorialmente los respectivos proyectos ante la DGA, conforme a lo establecido en los artículos 41° y 171° del Código de Aguas y sus Modificaciones Vigentes.

15. Que la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama sólo está facultada para pronunciarse respecto de la calificación ambiental del proyecto, por lo cual, para que éste pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las demás normas vigentes que le sean aplicables.

16. Que, el titular junto a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental presentó una Solicitud de Autorización Provisoria de Obras, la cual ha sido resuelta a la fecha de la calificación del Estudio de Impacto Ambiental
17. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del proyecto, el Titular deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las etapas o fases del proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo. además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.
18. Que, para que el proyecto "Cerro Negro Norte" pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.
19. Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.
20. Que, el Titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región, la individualización de cambios de Titularidad.
21. Que, todas las medidas y disposiciones establecidas en la presente Resolución, son de responsabilidad del Titular del proyecto, sean implementadas por éste directamente o, a través de un tercero.

22. Que, el titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, las modificaciones del proyecto, a objeto de analizar la pertinencia de ingreso de dichas modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
23. Que si bien el seguimiento y monitoreo ambiental señalado en la presente Resolución, permitirá corroborar que las variables ambientales que pudieran verse afectadas por el proyecto, evolucionen según las predicciones realizadas por el Titular, la Comisión Regional del Medio Ambiente podrá solicitar cuando existieren antecedentes fundados, monitoreo, análisis y mediciones adicionales a los establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas, así como la modificación de sus frecuencias. a su vez el Titular podrá solicitar a la Comisión, cuando existieren antecedentes fundados para ello, la modificación, reducción o eliminación de dichos monitoreos, análisis, mediciones o frecuencias y/o demás características.

RESUELVE:

1. CALIFICAR FAVORABLEMENTE el proyecto "Proyecto Caserones ", presentado por el Señor Nelson Augusto Pizarro Contador en representación de Minera Lumina Copper Chile S.A., condicionándolo al cumplimiento de

los requisitos, exigencias y obligaciones establecidas en la presente Resolución.

2. **CERTIFICAR** que el proyecto "Proyecto Caserones ", de Minera Lumina Copper Chile S.A., en la medida que se ejecute en el marco de los requisitos, condiciones, exigencias y obligaciones establecidas en la presente Resolución, cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable, con los requisitos ambientales de los permisos mencionados en los artículos N°, del Reglamento del SEIA y que respecto de los efectos, características y circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, se han establecido las medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas.
3. **DEJAR** constancia que contra la presente Resolución procede el Recurso de Reclamación establecido en la Ley N° 19.300 en el Art. 20 y 29, cuyo plazo para interponerlo es de 30 y 15 días hábiles respectivamente, contados desde la notificación de la presente resolución, para ante el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
4. Dejar sin efecto la Autorización Provisoria para el inicio del Proyecto, otorgada mediante Resolución Exenta N°012/13.01.2010, de esta Comisión.

Notifíquese y Archívese

VIVIANA IRELAND CORTES

Intendenta

Presidente Comisión Regional del Medio Ambiente de la
III Región de Atacama

Carla Peña Gómez

Secretario Ejecutivo Comisión Regional del Medio Ambiente
Secretario Comisión Regional del Medio Ambiente de la
III Región de Atacama

CPG/MCGR

Distribución:

- Nelson Augusto Pizarro Contador
- CONADI, Región de Atacama

- CONAF, Región de Atacama
- DGA, Región de Atacama
- Dirección Regional de Vialidad, Región de Atacama
- DOH, Región de Atacama
- Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla
- SAG, Región de Atacama
- SEC, Región de Atacama
- SEREMI Agricultura, Región de Atacama
- SEREMI Bienes Nacionales, Región de Atacama
- SEREMI Minería, Región de Atacama
- SEREMI Minvu, Región de Atacama
- SEREMI MOP, Región de Atacama
- SEREMI Salud, Región de Atacama
- SEREMI SERPLAC, Región de Atacama
- SEREMI Transporte y Telecomunicaciones, Región de Atacama
- SERNAGEOMIN, Región de Atacama
- SERNAPESCA, Región de Atacama
- SERNATUR, Región de Atacama
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Superintendencia de Servicios Sanitarios
- Wladimir Muñoz Lagos
- David Alvarez Peralta
- JORGE CAMPILAY RAMIREZ
- WALTER GONZALEZ MORALES
- ALEJANDRA FUENZALIDA FERNANDEZ
- JAIME TORO STANDEN
- MARIA PILAR MERINO GOYCOOLEA
- MAGALY VARAS GONZALEZ
- CARLOS PALMA VERGARA
- RICARDO SANTANA STANGE
- VIVIANA IRELAND CORTES
- Carlos Perez Gutiérrez
- Gonzalo Catalán V.
- Carla Peña Gómez
- LUIS ROJAS DA SILVA
- YANIRA ELIZABETH ARDILES NEIRA
- CARLOS GOMEZ LOO
- MIRTHA MELENDEZ ROJAS
- VICTOR CARO CASTRO

C/c:

- Expediente del Proyecto "Proyecto Caserones "
- Archivo CONAMA III, Región Atacama