Adenda Nº 1 en respuesta a la Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones a la Adenda del Proyecto "Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro"

1. Descripción de proyecto
    1. **INSTALACIONES**

a) Se hace mención al titular que en caso de considerar obras marítimas en el sector de caleta Pajonales, debe contar con la aprobación de la dirección de Obras Portuarias.

b) En relación al tendido eléctrico

b.1) Se solicita al titular presentar un cuadro a nivel de detalle con las coordenadas en UTM WGS 84 de la línea de transmisión eléctrica, como de sus soportes (Torres).
b.2) Se solicita al titular del proyecto entregar mayores antecedentes respecto del trayecto y emplazamiento de las torres del sistema de suministro de energía eléctrica y señalar el criterio de emplazamiento de las torres cercanas a cauces naturales.
b.3) Se solicita al titular indicar la faja de servidumbre de la línea eléctrica. Además se solicita una tabla que contenga los puntos georreferenciados (UTM) de las torres que componen la línea eléctrica.

c) En relación al concentraducto

c.1) Se solicita al titular presentar un cuadro a nivel de detalle con las coordenadas en UTM WGS 84 del concentraducto
c.2) Respecto del concentraducto se requiere mayores antecedentes relacionados con la ubicación de las piscinas de emergencias, su capacidad, características técnicas, etc.
c.3) En el EIA se señala que todas las estaciones del concentraducto consideran piscinas de emergencias, sin embargo en el listado de estaciones (8 estaciones), no se menciona si se contará con el sistema de descarga de emergencia hacia las piscinas, por lo que se solicita aclarar dicha situación.
c.4) Se solicita especificación del material geosintético (geomembranas) de todas las piscinas de emergencia de las estaciones de concentraducto.
c.5) Se solicita al titular aclare lo estipulado en la letra e) del punto 2.1.5.2 de la Sección 2.0 del Volumen I. En la descripción de los espesadores se dice que el concentrado de cobre se conducirá a través de un ducto a la Planta de Filtros de concentrado ubicada en Quebrada de Algarrobal a 119 km. Luego en la letra c) del punto 2.1.5.3 de la misma Sección y Volumen se describe el concentraducto y obras asociadas, donde se manifiesta que el concentraducto tendrá una distancia de 108 km, no coincidiendo con el valor presentado anteriormente.

e) En relación a la Planta desalinizadora

e.1) Cuál es el diámetro de la (las) tubería (s) de descarga de la salmuera y del ducto de succión.
e.2) En la etapa de operación de la planta desalinizadora, se indica que la tubería de captación de agua de mar contará con un sistema de rejillas. Al respecto, se solicita indicar el tamaño de red de estas rejillas y si estas evitarán el ingreso de recursos como peces, por ejemplo.
e.3) Cuál es el caudal de agua a succionar.
e.4) Cómo serán sostenidas las tuberías en el medio marino.
e.5) Señalar las coordenadas geográficas de los puntos de captación de agua y descarga de salmuera.
e.6) Cuál es la profundidad del sector donde se localizan los sectores de captación y descarga.
e.7) A qué profundidad en la columna de agua y que tan alto sobre la superficie marina se realizará la succión de agua y la descarga de salmuera.
e.8) A qué profundidad en la columna de agua y que tan alto sobre la superficie marina quedarán emplazadas las tuberías de captación de agua de mar y descarga de la salmuera.
e.9) Cuáles son las concentraciones y cantidades de polímeros y cloruro férrico a utilizar por cada m3 de agua de mar.
e.10) Cuál será el flujo de floculos adicionados a la salmuera.
e.11) En el Cuadro 2.3-11, se informan las características típicas de la salmuera a descargar. Se aclara al titular que debe presentar una caracterización completa de la descarga al mar, considerando la salmuera y aditivos químicos de acuerdo a la tabla 3.7 del DS 90/00. Si no se dispone de información real debe entregar una caracterización teórica, indicando fuente de información y una caracterización real una vez que comience a operar la planta desaladora.
e.12) Cuál será la disposición final de los lodos o aguas servidas provenientes de la planta de tratamiento de aguas servidas en la planta desalinizadora.
e.13) En la desalinización del agua de mar, se señala la utilización de reactivos como polímeros y cloruro férrico. Al respecto, indique si la composición final de la salmuera presenta concentraciones de cloruro férrico e incorpore además el valor de temperatura de la salmuera que será descargada.
e.14) No queda claro si durante la operación de la planta desalinizadora, la captación del agua de mar será continúa o existirán períodos en que se detiene esta operación. Se solicita entregar más detalles del funcionamiento de esta planta.
e.15) Se indica que la tubería de captación y descarga tienen una longitud aproximada de 300 mts. Se solicita al titular indicar la longitud medida desde la línea de más baja marea.
e.16) Se solicita entregar más detalles respecto al almacenamiento del efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas y su disposición final y/o reutilización en el sector Totoral. Se solicita considerar un plan de

contingencia en caso de falla de la planta de tratamiento de aguas servidas y rebalse del lugar de almacenamiento de las aguas tratadas.

e.17) En la Figura 3.1, sector Totoral se indica una piscina de emergencia. Se solicita explicar con mayor detalle, su objetivo, operación, etc.

e.18) Se solicita entregar información respecto a actividades de mantención de las tuberías de aducción y descarga e infraestructuras de la planta desalinizadora. ¿Como controlará la incrustación de organismos marinos (fouling) en la tubería de toma de agua para evitar la obstrucción de ésta?.

e.19) En la Figura 2.9. Diagrama de Flujo de la Planta Desaladora, se indica la operación de decloración. Se solicita detallar dicha operación, en que etapa se incorpora cloro al afluente y su objetivo.

e.20) Respecto al uso de coagulantes y antiescalantes, se solicita detallar cada uno de ellos, con su denominación química y de fantasía y su objetivo.

e.21) Respecto al numeral 2.3.4.5. Insumos y reactivos de proceso, Cuadro 2.3-5 Consumo de Reactivos de la planta desaladora, se solicita detallar en que etapa del proceso se incorporarán cada uno de los reactivos listados, cantidad y/o concentración a utilizar y lugar de almacenamiento. El titular debe tomar en consideración la incompatibilidad de almacenamiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

e.22) En el Cuadro 2.3-5 no se mencionan los reactivos Sulfhidrato de Sodio, Carbinol Metil Isobutilico, Sal de Ditiofosfato en Agua, Dithiofosfatine Modificado, no obstante se entrega información de hojas de seguridad de dichos reactivos. Se solicita informar etapa del proceso se incorporarán cada uno de ellos, cantidad y/o concentración a utilizar y objetivo.

e.24) Se debe complementar la información relacionada con las obras marítimas asociadas con la descarga y succión, en atención que no queda claro el diseño y disposición espacial de éstas. De esta manera, se solicita al titular entregar un informe técnico con las características de las obras marítimas tales como un plano y/o esquema de planta y de perfil en que se describan en detalle los tipos de anclajes y lastres, porciones de los ductos enterrados y porciones apoyadas sobre el lecho marino, tipo de difusor, distancia entre los anclajes, procedimiento de excavación (maquinarias utilizadas).

e.25) Se solicita entregar mas detalles respecto al sistema de difusores de la descarga, incluyendo un esquema, profundidad, ángulo y altura de la descarga respecto al lecho marino.

e.26) Se solicita al Titular indicar cual es la superficie total que comprenden las obras de emplazamiento de la planta desalinizadora.

e.27) En la etapa de construcción de la planta desalinizadora, el Titular deberá indicar si se realizarán tronaduras en el borde costero y fondo marino, identificando sus potenciales efectos en la biota y el recurso hídrico.

e.28) En el Plano 2.4. se dibuja una línea continua paralela a la costa para representar el límite de la Zona de Protección Litoral (ZPL). Lo anterior no es correcto, ya que esta franja se determina para un área delimitada, en este caso el lugar de emplazamiento del emisario. Se solicita rectificar la figura.

e.29) Deberá indicar el plan de mantenimiento de las tuberías e infraestructuras de la planta desalinizadora, ubicada en el borde costero.
e.30) Se solicita al Titular presentar alternativas de instalaciones asociadas a la succión de agua de mar.

f) En relación a la tubería de agua desalinizada

f.1) Se solicita al titular presentar un cuadro a nivel de detalle con las coordenadas en UTM WGS 84 de la tubería de agua desalinizada
f.2) De acuerdo a lo presentado en la Sección 2.1.5.3 e, página 20 del EIA ¿Cuál será y en qué consiste el sistema de protección catódica utilizado para prevenir los efectos de corrosión de la tubería de agua desalinizada durante la vida de la operación?

g) En relación a instalaciones en el Área Mina Planta

g.1) De acuerdo a lo presentado en la Sección 2.1.5.2 d del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro se hace mención de la **correa transportadora** que lleva mineral desde el chancado hasta la concentradora. En este punto se menciona "correa transportadora encapsulada". Se requiere explicar con más detalle el tipo de encapsulación para poder analizar los riesgos que puede contemplar este tipo de operación en el medio ambiente.
g.2) De acuerdo a lo presentado en la Sección 2.1.5.2 d, página 7, Sección 2.0 Volumen I del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro, se hace mención de "una **pila de acopio** de mineral grueso con capacidad de almacenar unas 300.000 toneladas de mineral" y "La pila de acopio de mineral grueso será cubierta y estará conformada por un equipo que distribuye el mineral a lo largo de su eje principal que se denomina tripper, y se ubica en un edificio cubierto". Se solicita indicar que el tipo de cierre que tendrá el edificio y el tipo de impermeabilización del piso de esta edificación (en caso que se contacte algún tipo de líquido con el mineral acopiado).
g.3) Haciendo referencia del punto 2.1.5.2 f y 2.2.2.1 h, página 8, del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro, se menciona que el revestimiento del muro aguas arribas del **depósito de relaves** será de geomembrana. Sin embargo, no se menciona el revestimiento del resto del depósito de relaves (sólo menciona que permite cumplir con los requerimientos del D.S. 248/2006 del Ministerio de Minería, pero no se dice cómo). Al respecto especificar:
g.3.1) ¿Qué impermeabilizante ocuparán?
g.3.2) ¿Usarán geomembranas para el resto del depósito de relaves?
g.3.3) ¿Qué características tendría?
g.4) Se solicita especificación del material geosintético (geomembranas) de todas las piscinas que hayan en la faena:
g.4.1) Piscinas de emergencia espesadores y preespesadores.
g.4.2) Piscinas de agua de procesos
g.4.3) Piscinas colectora cortafugas
g.4.4) Piscinas de acumulación intermedias

g.5) Se solicita al Titular especificar materiales de impermeabilización de los sistemas de colección del depósito de estéril.
g.6) Se solicita al Titular especificar materiales de impermeabilización de las cortinas de inyección de cemento en los sistemas de depósito de estéril y depósito de relaves.
g.7) Se consulta al titular por la canaleta de 6 km que lleva el relave pre-espesado a la planta de espesado, se desea saber si el diseño considera la no obstrucción de los cursos naturales superficiales de quebradas.
g.8) Se consulta al titular si la construcción del acopio de mineral, incluye remoción de la cobertura superficial (top soil), de ser así se deberá indicar la cantidad a ser removida.

h) En relación a la Planta Concentradora

h.1) En las secciones 2.1.5.2 e y 2.2.2.1 g del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro, se explica la construcción de la planta **concentradora**. En ellas se describe que el **piso** será de concreto con pendiente y canaletas, sin embargo no se menciona el método de impermeabilización del piso debido a que en esta zona los procesos ocupan una serie de reactivos tóxicos por lo que se considera insuficiente el uso sólo de concreto (además que los más probables derrames serán de pulpa de mineral por lo que su escurrimiento se espera no sea lo suficientemente fluido). ¿Con qué material se impermeabilizará el piso de la concentradora de proyecto El Morro?
h.2) Se solicita especificación del material geosintético (geomembranas) de las piscinas de emergencia de la planta concentradora (de filtros de concentrado)

i) En el resumen ejecutivo, se hace referencia a términos como por ejemplo:
- Osmosis inversa (pág. 2)
- Prestripping (pág. 6)
- Pebbles (pág. 6),

Si bien alguna persona entendida en el tema perfectamente los reconoce, no realizan alguna descripción simple para que cualquier persona común y corriente pueda entenderlos. Esto es un requerimiento que establece el Artículo 12 del DS 95 de 2001 Reglamento SEIA. Se solicita definir en términos simples los conceptos planteados.

j) En la sección 2.0 Descripción del proyecto, página 25, en relación a la superficie total ocupada por el proyecto se dice que la ocupación total de las faenas será **de 2.463 há**, indicando que "*este total incluye una superficie de aproximadamente 362 há destinada a la mina a rajo abierto, 595 há que serán ocupadas por el depósito de estéril, 470 há destinadas al depósito de relaves y 1036 há destinadas a la construcción de obras de infraestructura para la mina*". Al mismo tiempo en la Sección 3.4.9 Permiso cambio uso de suelos letra a) *La pérdida y degradación del recurso natural suelo*, página 104, dice: "*el permiso cambio uso de suelo se solicita para un total de 5.383 há, según lo siguiente: área mina planta*: ***5.366 há***, *asociados al*

emplazamiento de las obras mineras". Se solicita al titular aclarar esta incongruencia.

k) Se solicita al Titular especificar los materiales de impermeabilización de los colectores y manejos de efluentes que se encuentran enmarcados en proyecto El Morro.

l) Para poder evaluar mejor la ocupación territorial, se solicita al Titular precisar la localización de cada una de las instalaciones y distancia a sectores a poblados (campamentos, majadas, otros asentamientos humanos).

m) Para la etapa de construcción, se señala que el uso de explosivos (almacenamiento, transporte y manejo) estará a cargo de un contratista especialista, sin dar más detalles al respecto. Se solicita incorporar esta información.

n) Se solicita indicar los puntos UTM de los depósitos menores de acopio del material extraído de las obras en Quebrada Algarrobal, incluir registro fotográfico.

ñ) En la Figura 3.1, sector Totoral se indica una piscina de emergencia. Se solicita explicar con mayor detalle, su objetivo, operación, etc.

o) Se solicita al titular establecer un plan de limpieza semestral de áreas de influencia directa de las obras del proyecto (lineales o areales), en su fase de operación.

Respuestas

a) No se contempla realizar obras marítimas de ninguna especie en el sector de caleta Pajonales.

b.1) En el Plano 2.3C se presenta el trazado de la línea eléctrica y las coordenadas en SIRGAS (WGS 84) de las Torres de Alta Tensión contempladas para los tramos ruta 5 Norte - Punta Totoral y ruta 5 Norte - Proyecto El Morro respectivamente. Se debe tener en consideración que entre una torre y la siguiente el trazado de la línea eléctrica se representa como una línea contínua. Ver Plano 2.3C de esta observación en Sección Planos.

b.2) En el Plano 2.3C antes mencionado se detalla el trayecto y ubicación de las torres con sus coordenadas. El criterio de diseño define que la ubicación de las torres debe evitar su emplazamiento dentro de cauces naturales y

cursos de agua permanentes o esporádicos. En general, el emplazamiento de las torres se define en puntos altos de la topografía.

b.3) Tal como se plantea en las dos observaciones anteriores, en el Plano 2.3C se presentan las coordenadas en UTM WGS 84 de las Torres de Alta Tensión para los tramos ruta 5 - Punta Totoral y ruta 5 - Proyecto El Morro respectivamente. La servidumbre de la línea eléctrica comprende una banda de 20 metros de ancho a cada lado del eje definido por la Línea de Transmisión Eléctrica. Ver Plano 2.3C en Sección Planos.

c.1) El Plano 2.3D detalla las coordenadas de los vértices del trazado del concentraducto en SIRGAS (WGS 84). Este comprende desde El Morro a Planta de Filtro de Concentrado – Quebrada Algarrobal. Ver Plano 2.3D de esta observación en Sección Planos.

c.2) Las piscinas de emergencia del concentraducto se ubican como instalación auxiliar de las estaciones de válvulas y disipadoras de energía, con el propósito de recibir el concentrado que puede drenar hasta ellas, en caso que por alguna contingencia se deba vaciar el ducto.

Las piscinas de emergencia tienen capacidad para almacenar el doble del volumen que podría drenar gravitacionalmente hasta ellas, de manera que haya volumen disponible para otro evento si se requiere almacenar concentrado sin haber retirado totalmente el evento anterior.

Las piscinas serán de tierra, procurando compensar corte y terraplén, y revestidas con material geosintético en los taludes. En tanto, el fondo será revestido con hormigón resistente al tránsito de los equipos que serán utilizados para remover el concentrado depositado en ellas.

En la Ilustración 1 se muestra una instalación típica de piscina de emergencia de un ducto de concentrado (la cual puede observarse en archivo adjunto Adenda N° 1).

c.3) El diseño del concentraducto descrito en la Sección 2.0, Descripción del Proyecto del EIA, establece que todas las estaciones consideran piscinas de emergencia con capacidad suficiente para recibir dos veces el volumen de concentrado entre una estación dada y la previa, y todas las estaciones contarán con un sistema de control comunicado a través de fibra óptica con una sala de control ubicada en la estación de bombeo de concentrado y un control secundario en la sala de control de la Planta de filtros de concentrado.

Las piscinas de emergencia serán construidas de manera que cumplan con la función de almacenar el concentrado que potencialmente puede drenar hacia ellas, como instalación auxiliar de las estaciones de válvulas. La descarga de concentrado desde el ducto de transporte de concentrado hacia las piscinas de emergencia será a través de una tubería que cuenta con los mecanismos de control especialmente diseñados para situaciones de emergencia.

c.4) El esquema de revestimiento de las piscinas de emergencia del concentraducto es el siguiente:

- Preparación de superficie del terreno donde se apoyará la geomembrana (eventualmente, refuerzo con geotextil para distribución de cargas en terrenos de muy mala calidad);
- Geomembrana lisa de Polietileno (PE) de 1,5 mm de espesor, fabricada según el estándar GM-13 Rev. 8 del Geosynthetic Research Institute de Estados Unidos de Norte América (GRI).

c.5) Lo que establece la letra c) del punto 2.1.5.3 respecto a la longitud del concentraducto es lo correcto, ya que el concentraducto se extiende desde la Planta Concentradora, ubicada en el Área Mina – Planta hasta la Planta de filtros de concentrado, que se encuentra en el Área Algarrobal (cercana al cruce de la quebrada Algarrobal con la ruta 5 Norte), con una longitud total de 108 km. Lo declarado en el punto 2.1.5.2 corresponde a un error de tipeo.

e.1) El diámetro de la tubería de captación de agua de mar será de 1.200 mm, y el diámetro de la tubería de descarga de salmuera será de 900 mm.

e.2) La rejilla tendrá un paso máximo de 100 mm, asegurando que los organismos que interfieren en el buen funcionamiento del sistema no ingresen al sistema de captación.

e.3) La Planta Desalinizadora captará un máximo de 2.028 l/s de agua de mar para la producción de agua desalada y así abastecer los requerimientos del proyecto.

e.4) Para evitar el desplazamiento de las tuberías en el medio marino, estas serán instaladas con un sistema de Machones de Anclaje calculados de tal forma de asegurar su estabilidad estructural en el tiempo. En el Plano Nº2, Rev B "Detalle Machones de Anclaje" de esta observación (que se presenta en la Sección Planos), se muestra un esquema de la disposición final que tendrán los emisarios, tanto en la zona en que van enterrados en el fondo marino, como la sección del emisario sobre el fondo marino.

e.5) A continuación se detallan las coordenadas de los puntos de captación de agua de mar y descarga de salmuera respectivamente.

Coordenadas Punto de Captación: Long: 71° 6' 57,55" W, Lat: 27° 51' 29,77" S.

Coordenadas Punto de Descarga: Long: 71° 6' 59,33" W, Lat: 27° 51' 20,67" S.

e.6) La profundidad del fondo marino en el punto de captación es de 30 m, y en el punto de descarga se ubicará a una profundidad de 20 m.

e.7) Para la captación, la profundidad de la columna de agua será de 30 m, la elevación del sistema de capitación, se estima en 2,5 m desde el fondo marino. Para el caso de la descarga, la profundidad de la columna de agua se estima en 20 m, y el sistema difusor tendrá una elevación de 0,9 m medidos desde el fondo marino.

e.8) Tal como se señaló en la respuesta 16, para la captación, la profundidad de la columna de agua será de 30 m., la elevación del sistema de capitación, se estima en 2,5 m desde el fondo marino. Para el caso de la descarga, la profundidad de la columna de agua se estima en 20 m, y el sistema difusor tendrá una elevación de 0,9 m medidos desde el fondo marino.

e.9) La concentración de polímero a utilizar corresponde a 1ppm, y se inyecta aguas arriba de la unidad de floculación, el cual se diluye en el agua tratada convirtiéndose en un elemento traza. Por otro lado el Cloruro Férrico sería inyectado al sistema en tres etapas, la primera es junto al polímero aguas arriba de la unidad de floculación (de 8 a 12 ppm), la segunda inyección se produce agua arriba del filtro dual etapa 1 (2 a 4 ppm) y finalmente aguas abajo de esta unidad antes de ingresar a la etapa 2 (1 a 2 ppm). Ver Plano SFK-0001 de esta observación en Sección Planos donde se que muestra el diagrama de flujo del proceso.

e.10) Dentro del proceso de desalinización del agua de mar por osmosis inversa, se deben adicionar productos químicos correspondientes a polímeros y cloruro férrico, los flóculos corresponden a la reacción de estos compuestos con las partículas en suspensión del agua de mar, lo que será removido para poder completar el tratamiento con la osmosis inversa. Por lo tanto, no se adicionan flóculos al flujo de salmuera.

e.11) En el Informe de Caracterización del Efluente de la Planta Desalinizadora, elaborado por Knight Piésold S.A. (Abril 2009), en base al informe Nº A3KV-0844-F-DC-001, SWRO Plant-740 l/s- Sludge Design Criteria de Hidrosan (Ver Apéndice A de esta Adenda), se detalla la caracterización teórica del efluente de la Planta Desalinizadora. Esta caracterización fue obtenida en base a que se conocen las eficiencias de diseño del proceso de desalinización y las características típicas del agua de mar del Océano Pacífico.

e.12 Los lodos residuales que se generen desde la planta de tratamiento de aguas servidas serán enviados a las empresas sanitarias autorizadas de la región para su disposición final

e.13) En el informe de Caracterización del Efluente de la Planta Desalinizadora (Abril 2009), elaborado por Knight Piésold S.A., en base al informe Nº A3KV-0844-F-DC-001, SWRO Plant-740 l/s- Sludge Design Criteria de Hidrosan (ver Apéndice A), se concluye que a partir de los

compuestos identificados en el efluente (salmuera), se percibe que todos los insumos ha utilizar en la planta desalinizadora están dentro del efluente analizado y la composición se encuentran por debajo del límite máximo permitido en la D.S. 90/2000, por lo cual no producen toxicidad al medio marino, cuyo objetivo es la protección del medio marino. Mayor detalle de los reactivos utilizados en la planta desalinizadora se muestran a continuación en el Cuadro 1.3-1 del citado informe. Cabe resaltar que la temperatura con la cual será descargada la salmuera al mar será la misma a la cual fue tomada en la tubería de succión.

Cuadro 1.3-1

Reactivos utilizados en Planta Desalinizadora

Insumo	Formula Química	Función	Compuesto
Hipoclorito de sodio	NaCl	desinfectante	Na^+ Cl^-
Bisulfito de sodio	$NaHSO_3$	Elimina residuos de Cl	Na^+
Hidróxido de sodio	NaOH	Ajuste de pH	Na^+
Ácido Sulfúrico (al 98%)	H_2SO_4	Ajuste de pH	SO_4^{--}
Cloruro Férrico	$FeCl_3$	Coagulante	Cl^- Fe^{+++}

Fuente: Hidrosan Informe Nº A3KV-0844-F-DC-001, SWRO Plant-740 l/s-Sludge Design Criteria

e.14) La planta desalinizadora tendrá la capacidad para funcionar en régimen continuo.

e.15) La longitud del emisario de descarga, medida desde la línea de más baja marea (NRS), es de L = 340 m, punto en donde se alcanzan los 20 m de profundidad.

La longitud de la tubería de captación, medida desde la línea de más baja marea (NRS), es de L = 435 m, punto en donde se alcanzan los 30 m de profundidad.

e.16) El efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas corresponde a lodos, los cuales son desviados desde el sedimentador hacia un compartimiento de espesado y digestión aeróbica (proceso de inertización), donde son acumulados. El lodo es espesado al interior del compartimiento y luego será enviado a las empresas sanitarias autorizadas de la Región.

Dentro del diseño de la planta de tratamiento de aguas servidas se contemplará el diseño de un plan de contingencia en caso de falla de la planta de tratamiento de aguas servidas y rebalse del lugar de almacenamiento de las aguas tratadas. Se debe considerar que esta Planta de Tratamiento tratará las aguas servidas producidas por los trabajadores de la Planta Desalinizadora, los que corresponden como máximo de 6 personas por turno.

e.17) Además de la tubería, el sistema de producción y conducción de agua de mar desalinizada cuenta con cinco estaciones de bombeo para impulsar el agua desde el nivel del mar hasta las instalaciones de la planta de proceso en la alta cordillera. Cada estación de bombeo cuenta con una piscina de emergencia de manera de disponer de un lugar para almacenar el agua en case de eventuales necesidades de vaciar el sistema.

e.18) Para las tuberías de captación y descarga, la mantención es mínima, se estima que se deberá realizar una inspección submarina semestral para verificar su correcto funcionamiento.

Para evitar las incrustaciones en el sistema de captación, se incluirá un sistema de dosificación de cloro, de manera tal de evitar así el alojamiento de incrustaciones en la tubería. Para mayor detalle ver Plano SFK-0001 de Observación 18.

Dosificación de Hipoclorito de Sodio en Aducción de Agua de Mar.

El sistema de Dosificación de Hipoclorito de Sodio tiene como objetivo evitar la adherencia de moluscos y algas al interior de la cañería de alimentación de agua de mar.

El sistema de dosificación de hipoclorito de sodio consistirá en un estanque de almacenamiento, una bomba dosificadora, una cañería de HDPE de 2 pulgadas de diámetro instalada en el interior de la cañería de alimentación de agua de mar de 48 pulgadas de diámetro y un distribuidor ubicado en la caja de succión.

El sistema funcionará cuando operen las bombas que succionan agua de mar, de modo que el Hipoclorito de Sodio se adicione solo al agua de mar que ingrese a la Planta Desalinizadora y así evitar la perdida de Hipoclorito y la contaminación del mar en el sector de la aducción.

e.19) El proceso declarado en la Figura 2.9 como "decloración" es incorrecto, debe decir desinfección, esto corresponde a un error de escritura.

La operación de desinfección es un pre-tratamiento que se le da al agua de mar, y permite eliminar todo tipo de organismos vivos antes de que ésta ingrese al sistema de filtros y bombas. El proceso consiste en inyectar Hipoclorito de Sodio periódicamente al agua de mar de forma rápida (shock inyection). El esquema de este tratamiento junto con la descripción del proceso de Osmosis Inversa se esquematiza en el Plano SKF-0001 de la Observación 18.

e.20) Coagulante principal: Cloruro Férrico, $FeCl_3$

Sinónimos: Percloruro Férrico, Tricloruto Férrico, Cloruro de Hierro.

Família química: sales inorgânicas de ácido clorhídrico.

Antiescalante: uso opcional, aún no definido.

e.21) El polímero se inyecta aguas arriba de la unidad de floculación, el cual se diluye en el agua tratada convirtiéndose en un elemento traza. Por otro

lados el Cloruro Férrico será inyectado al sistema en tres etapas, la primera es junto al polímero aguas arriba de la unidad de floculación, la segunda inyección se produce agua arriba del filtro dual etapa 1 y finalmente aguas abajo de esta unidad antes de ingresar a la etapa 2. Ver Plano SFK-0001 de Observación 18, correspondiente al Flujo Grama de la Planta Desalinizadora que muestra el diagrama de flujo del proceso. Se tomarán en cuenta todas las recomendaciones del fabricante en lo que respecta a almacenamiento, manipulación, dosificación y restricciones de uso de los fabricantes de todos los reactivos usados en el Proyecto El Morro.

e.22) Los productos mencionados corresponden a insumos para el proceso de flotación para el enriquecimiento del mineral, y en ningún caso serán dispuestos y/o utilizados en la Planta Desalinizadora.

Se adjuntan Planos con mayor detalle tanto de los emisarios y el tipo de anclaje a utilizar. Ver planos de esta pregunta en Sección Planos:

- Plano N° 1 Rev C Ubicaciones Captación Tipo 1.
- Plano N° 2 Detalles Sistema de Captación, Detalles Machones de Anclaje, Detalle Difusor Tipo I Rev B.

e.25) Se adjuntan Planos con mayor detalle tanto de los emisarios y el tipo de anclaje a utilizar. Ver planos de esta pregunta en Sección Planos:

· Plano N° 1 Rev C Ubicaciones Captación Tipo 1.

· Plano N° 2 Detalles Sistema de Captación, Detalles Machones de Anclaje, Detalle Difusor Tipo I Rev B.

e.26) La superficie requerida por las instalaciones de la Planta Desalinizadora en el sector de Totoral corresponde a 7 ha.

e.27) Para la construcción de las obras en el borde costero y fondo marino se deberán ejecutar algunas excavaciones en roca cuya calidad permite solamente el empleo de explosivos para su remoción. La metodología será similar a la empleada en la construcción de las playas artificiales del Balneario Municipal, Paraíso y El Trocadero de la ciudad de Antofagasta, desarrolladas entre los años 2000 y 2006. Debido a la presencia de roca, es necesaria la utilización de explosivos tanto en el borde costero, como en el fondo marino, es importante señalar que el período de trabajo será de 4 meses como máximo, en períodos no continuos de tiempo. El uso de explosivos, causará la perturbación temporal y puntual de las comunidades bentónicas intermareales y submareales (fondos duros intermareales, fondos duros y blandos submareales), generando perturbaciones en la estructura de las comunidades bentónicas inter y submareales.

La perturbación de estas comunidades biológicas corresponde a un impacto de Carácter Negativo (-) y de mediana intensidad dado que el grado de alteración implicará cambios puntuales y no significativos respecto de su condición original. Su Extensión es puntual, puesto que su efecto se verificará exclusivamente en el sector acotado al área donde se realicen los trabajos con explosivos es decir el área de emplazamiento de la planta, las tuberías de aducción y descarga de aguas.

Finalmente, en términos de reversibilidad, se considera este impacto como reversible, debido a que una vez terminadas las obras se espera que se produzca la recolonización del sustrato por parte de las especies que han sido afectadas o eliminadas durante la construcción de las obras.

e.28) De acuerdo al diseño de ingeniería del Proyecto, y como una forma de minimizar aun más los eventuales impactos asociados a la descarga de salmuera hacia las áreas de manejo, el titular del proyecto definió modificar la ubicación de la tubería de descarga de salmuera, tal como se muestra en el Plano 01 Rev C “Ubicaciones Captación y Descarga Sistema de Desalinización” de la Sección Planos, alejándose de las Áreas de Manejo. Lo anterior, llevó a modificar el cálculo de la zona de protección litoral, cuyo informe se presenta en el Apéndice J de la presente Adenda. El Plano 2.4 rectificada según se solicita en esta consulta y que se presenta en la Sección Planos de la presente Adenda.

e.29) Para las tuberías de captación y descarga, la mantención es mínima, se estima que se deberá realizar una inspección submarina semestral para verificar su correcto funcionamiento. Para evitar las incrustaciones en el sistema de captación, se incluirá un sistema de dosificación de cloro, de manera tal de evitar así el alojamiento de incrustaciones en la tubería. Para mayor detalle ver Plano SFK-0001 de Observación 18.

e.30) La alternativa seleccionada corresponde a la denominada Campana Invertida, la cual se muestra en el Plano nº 02 Rev B de esta observación en la Sección Planos.

f.1) En el Plano 2.3B (Ver Sección Planos observación 39) se muestra la tubería de agua desalinizada junto con la tabla detalle de las coordenadas. . Es importante indicar, que la información proporcionada será rectificada y confirmada en la próxima etapa de Ingeniería de Detalle, cuya primera parte se encuentra en ejecución en paralelo con la tramitación de las autorizaciones ambientales (EIA).

f.2) El sistema de protección catódica permite controlar la corrosión en sistemas de tuberías metálicas enterradas. Se trata de un método ampliamente difundido en el campo naval como en la industria en general. El sistema se basa en la polarización de la superficie metálica a potenciales más negativos, esta superficie metálica es inmune a la corrosión.

El método consiste en conectar la superficie de la tubería con un material de sacrificio, generalmente un ánodo de magnesio, buscando que el material objeto de corrosión sea el destinado al sacrificio y la cañería no quede expuesta al mismo. En terrenos muy agresivos, además del ánodo de sacrificio se induce una corriente eléctrica en la tubería para elevar su potencial de oxidación de manera y conseguir el objetivo buscado.

Los estudios tendientes al diseño del sistema de protección de las cañerías enterradas se desarrollarán durante el segundo semestre del año 2009, por lo que en este momento no es posible responder la pregunta caracterizando detalladamente el sistema.

g.1) El concepto que se pretende transmitir con "correa encapsulada" significa que la cinta que transporta el mineral desde la descarga del chancador primario hasta la pila de acopio de mineral grueso estará protegida de la nieve y del viento con una cubierta metálica de forma similar a un "arco de medio punto" en toda su extensión. Con esta protección se evita principalmente la dispersión de polvo en la atmósfera y el congelamiento del agua contenida en el mineral, que entorpece la distribución del mineral en la parte alta de la pila de acopio.

g.2) La pila de acopio de mineral grueso estará protegida por una estructura metálica de forma de "A", cubierta con una estructura metálica soportada por una malla de costaneras metálicas que le permite soportar la carga de viento y nieve a la que estará expuesta.

El piso será una losa de hormigón armado permitirá el tránsito de equipos pesados (bulldozer sobre orugas o neumáticos).

OBSERVACIÓAN 43

g.3) El diseño del depósito de relaves espesados contempla la construcción de un muro de contención construido de gravas compactadas y tierra, con el paramento de aguas arriba revestido con geomembrana de polietileno de 2 mm de espesor, texturizada por la cara que queda en contacto con el muro de contención.

En virtud de la extremadamente baja permeabilidad de los relaves y de la roca fundamental, no se prevé la necesidad de instalar revestimientos impermeables adicionales en la cubeta del depósito.

g.4) Las piscinas de agua fresca, piscinas de emergencia de espesadores y preespesadores, agua de proceso e intermedias de regulación de caudales de impulsión de agua fresca desalinizada desde el mar tendrán el siguiente esquema de revestimiento:

· Preparación de superficie del terreno apropiado para recibir geomembrana o reemplazo por geotextil de 200 gr/m^2;

· Geomembrana secundaria. Polietileno de alta densidad (HDPE) e = 1,0 mm

· Malla de drenaje. HDPE 5 mm de espesor.

· Geomembrana primaria. Polietileno de Alta Densidad (HDPE) 1,5 mm de espesor.

· Los requisitos de fabricación de todas las geomembranas corresponden al estándar GM-13 de GRI.

g.5) Considerando las características que se han tomado en cuenta para el diseño del depósito de estériles, las cuales corresponden a considerar la alta tasa de evaporación, poca precipitación y de carácter nival, de existir algún tipo de infiltración, esta se produciría en el contorno del depósito (de menos altura de depositación), la cual sería interceptadas por el muro cortafugas del depósito, y acumuladas en la piscina de recolección de infiltraciones.

g.6) Existen diferentes tipos de materiales de impermeabilización y métodos de construcción de estas cortinas, el más adecuado será seleccionado una vez que se tengan los antecedentes de la ingeniería de detalle de esta obra. No obstante, se puede utilizar cemento agua y bentonita, en la inyección. Adicionalmente, se pueden utilizar aditivos, dependiendo de las características de la roca.

g.7) El diseño de la canaleta para el transporte de relaves que conecta las dos plantas de espesamiento de relaves contempla las obras de arte requeridas para no obstruir cursos de agua superficiales del trayecto.

g.8) Las obras asociadas al acopio de mineral (stock run of mine) consisten básicamente en la construcción de las obras para el manejo de aguas contactadas y no contactadas. En este sector no hay vegas o cubierta vegetal que deba ser retirada.

h.1) Los reactivos utilizados en la Planta Concentradora del Proyecto El Morro tienen un bajo grado de corrosividad correspondiente a un proceso de flotación convencional, por lo cual el piso de la Planta Concentradora sólo se hace en base a concreto. Los reactivos que se usarán en el proceso de flotación convencional de la planta del Proyecto El Morro tienen concentraciones de sólidos cercanas al 30%, lo que permite su conducción y escurrimiento a través de canaletas hacia sumideros de recolección y su posterior reutilización en caso de vertimiento.

La Concentradora de El Morro no contempla el uso de reactivos venenosos como Mercurio o Cianuro.

h.2) La piscina de emergencia para almacenar concentrado en la Planta de Filtros en casos de excepción tendrá un esquema de revestimiento de

impermeabilización similar al de las piscinas de emergencia de ducto de transporte de concentrado.

i)

· **Osmosis inversa**

La Osmosis Inversa consiste en separar un componente de otro en una solución, mediante las fuerzas ejercidas sobre una membrana semi-permeable. Este proceso es capaz de quitar sobre el 95% de los sólidos disueltos totales y el 99% de las bacterias, con lo cual se obtiene un agua segura y pura.

Para obtener el agua que abastecerá los requerimientos del Proyecto, se utilizará agua de mar desalinizada en base al proceso de osmosis inversa.

· **Prestripping**

El yacimiento minero que será explotado por este Proyecto (yacimiento La Fortuna) en algunos sectores aflora cercano a la superficie del terreno, pero en otros se ubica bajo un estrato de gravas de aproximadamente 70 m de espesor que requieren ser removidos para acceder a las zonas mineralizadas, este proceso de retiro de esta sobrecarga es denominado Prestripping. Más detalles de cómo se llevará a cabo este proceso en el Proyecto El Morro en la sección de Descripción del Proyecto, 2.2.2.1 b del EIA del Proyecto.

· **Pebbles**

Corresponde al mineral cuya granulometría es mayor que lo que es capaz de procesar el molino SAG (rechazo del molino SAG). El pebbles es enviado mediante un sistema de correas transportadoras desde la salida del molino SAG al chancador de pebbles, donde el mineral “pebble” se tritura hasta alcanzar un tamaño entre 13 y 50 mm, y luego es retornado al molino SAG para continuar con el proceso de molienda.

j) No existe tal incongruencia, ya que para solicitar el permiso de cambio de uso de suelo, se debe calcular la superficie determinada por el polígono envolvente de todas las instalaciones del Proyecto, este cálculo arroja una superficie total de 5.383 há, sin embargo la superficie total de ocupación de las faenas será de 2.463 há.

k) Los efluentes generados por el Proyecto corresponden a: aguas servidas, aguas de lavado del taller de mantención y la salmuera de la Planta Desalinizadora, los cuales serán dispuestos en piscinas para su posterior aprovechamiento para riego de caminos o jardines y/o será retornada a los reservorios del Proyecto. La calidad del efluente de las PTAS será el adecuado para los usos propuestos. Para la conducción de estos efluentes se utilizarán tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE).

l) En la Sección 2.0 de Descripción del Proyecto subsección Localización del Proyecto, se dice lo siguiente:

"*2.1.5.1 Localización del proyecto*

Las obras e instalaciones del Proyecto El Morro se ubican en la III Región de Atacama, en las Comunas de Alto del Carmen, Vallenar y Copiapó, según se muestra en el Plano 2.1, incluida, al igual que el resto de las figuras citadas en esta sección, al final de la misma. De acuerdo al emplazamiento de las obras, se distinguen las siguientes áreas dentro del proyecto:

***Área Mina Planta**: Área de emplazamiento de las obras de Mina, Planta Concentradora y sectores de depósito de Estéril y depósito de Relaves. Esta área se ubica en el sector El Morro, en la cuenca de las quebradas Larga y Piuquenes, ambas tributarias de la cuenca del río Cazadero, el cual confluye al río Conay. Este sector se ubica aproximadamente a 72 km al nororiente del poblado de Chanchoquín, y a 144 km al oriente de la ciudad de Vallenar (Ver Plano 2.2)."*

Adicionalmente, en Obras Área Mina-Planta, se dice que "en esta área se ubicarán las obras mineras necesarias para la extracción y procesamiento de mineral, las que se describen brevemente a continuación. En el Plano 2.2 Modificado del EIA Proyecto El Morro se presenta la Disposición general de las instalaciones del proyecto en Área Mina-Planta".

Por otra parte, en la Dimensión Geográfica de la línea de base del medio humano, se hace ver que en el "*Área Mina Planta*: Área de emplazamiento de obras mineras del Proyecto en El Morro, correspondiente a mina, depósito de estéril, caminos mineros, planta de molienda y flotación, depósito de relaves, plantas de tratamientos y otras obras de extracción y producción. Corresponde a un pequeño sector nororiental, Hacienda Huasco Altinos, de la comuna de Alto del Carmen".

También se menciona allí su vinculación con la "…comuna de Vallenar (y Alto Del Carmen), que constituye su acceso vial durante la primera fase de la etapa de construcción".

Ahora bien, se hace ver que se prescindirá totalmente del uso de la vía de acceso (sector río El Tránsito y quebrada La Totora). En efecto, se había estimado que hasta la construcción del camino por la quebrada Algarrobal se accedería por el valle del Huasco, utilizando desde Vallenar la ruta C-485 hasta Alto Del Carmen, y desde allí la C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para luego continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, para dirigirse hacia el campamento de exploración El Morro. Sin embargo, considerando los diversos impactos negativos que generaría (ruido, polvo, riesgos, protección del patrimonio y otras), se prescindirá totalmente de su utilización tanto en etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

No obstante lo anterior, se amplía la información suministrada, destacándose que las obras e instalaciones del Proyecto El Morro se ubican en la III Región de Atacama, en las Comunas de Alto del Carmen, Vallenar y Copiapó. Así también se definen tres áreas principales del proyecto: Quebrada Algarrobal, Totoral y Mina-Planta. Esta última, en particular, contempla las siguientes instalaciones: rajo, depósito de estéril, acopio de mineral, chancador primario, planta concentradora, depósito de relaves, campamento y subestación eléctrica. Esta área se ubica en el sector El Morro, en la cuenca de las quebradas Larga y Piuquenes, ambas tributarias de la cuenca del río Cazadero, el cual confluye al río Conay. Este sector se ubica aproximadamente a 72 km al nororiente del poblado de Chanchoquín, y a 144 km al oriente de la ciudad de Vallenar. A continuación se entregan las coordenadas de las instalaciones del proyecto en proyección UTM y Datum PSAD56.

Cuadro 1

Localización Referencial de las Instalaciones del Proyecto, comuna Alto del Carmen

Instalación		Ubicación Norte	Este
Rajo		413.383	6.832.983
Depósito de Estéril		411.595	6.831.349
Acopios de Mineral		412.492	6.833.952
Chancador Primario		412.209	6.832.818
Planta Concentradora		410.652	6.833.617
Depósito de Relaves		404.818	6.828.606
Campamento		405.481	6.830.889
Subestación Eléctricas	Morro	411.209	6.833.683
	Mina	412.076	6.832.914

Además tal como se menciona en el numeral 5.13.1.1 Dimensión Geográfica en particular la letra a) Geografía del área de influencia y distribución de grupos humanos, dentro del área de influencia del Proyecto abarca la comuna de Alto del Carmen, región de Atacama. Desde el punto de vista político-administrativo, el Proyecto minero se emplaza, primordialmente, en el extremo nororiental de la comuna Alto del Carmen.

Para complementar la información del EIA sobre el área de influencia de las localidades y sectores poblados se ha elaborado el Cuadro 2 que muestra las distancias desde las localidades a las instalaciones del Proyecto. Se presenta aún cuando, como se señalara, el Proyecto prescindirá en etapas de construcción y operación del uso del camino Chanchoquín-La Totora, lo que explica que no se esperan alteraciones significativas al sistema de vida y costumbres en las localidades señaladas.

Cuadro 2

Distancias de las Localidades a las Instalaciones del Proyecto, comuna Alto del Carmen

Localidades/Distancia (~Km)	Instalaciones					
	Rajo	Depósito de Estéril	Acopios de Mineral	Chancador Primario	Planta Concentradora	Depó Rela
Alto del Carmen	100,6	97,5	100,2	99,3	99,9	89,8
El Terrón	90,6	87,5	90,2	79,8	89,9	79,8
Las Pircas	87,0	83,9	86,5	85,7	86,3	76,2
Chihuinto	75,0	80,0	82,6	81,8	82,4	72,3
La Marquesa	83,1	79,9	82,6	81,7	82,3	72,3
Los Perales	80,7	77,6	80,3	79,4	80,0	69,9
Chanchoquín Chico	75,4	73,6	76,3	75,4	76,0	65,9
Chanchoquín	75,1	64,3	74,7	73,8	74,4	64,3
El Tránsito	73,6	70,4	73,1	72,2	72,9	62,8
La Fragua	71,4	68,3	71,0	70,1	70,7	60,6
La Arena	66,1	63,0	65,7	64,8	65,4	55,3
Las Juntas de Pinte	65,1	62,0	64,7	63,8	64,4	54,3
La Pampa	59,8	56,7	59,4	58,5	59,1	49,0
Conay	53,8	50,7	53,3	52,5	53,1	43,0
Albaricoque	48,5	45,4	48,0	47,2	47,8	37,7
Malaguin	46,2	43,1	45,7	44,9	45,5	35,4
Junta de Valeriano	38,6	35,5	38,2	37,3	37,9	27,8

Fuente: Elaboración propia.

m) El titular del Proyecto exigirá a todos sus contratistas que requieran hacer uso de tronaduras el cumplimiento de las instrucciones existentes en la legislación vigente, entre las principales:

· D.S. 72/1985 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera.

· Ley 17.798 del MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, sobre control de armas.

· D.S. 77/1982 del Ministerio de Defensa Nacional, reglamento complementario a la Ley 1798.

Esta normativa permite regular el uso, manipulación, transporte en la vía pública, transporte en faena de explosivos, habilitación de polvorines, etc.

n) Una vez definida la ingeniería de detalle de las obras lineales, se podrán definir los lugares donde se depositará definitivamente el material de excavación excedente. Sin embargo, los lineamientos generales para la depositación de este material son los que se detallan a continuación.

El material será ubicado en depósitos menores a lo largo del camino. El talud promedio resultante de los depósitos será 2:1 (H:V). Para evitar que el material suelto ruede ladera abajo se intercalarán bermas intermedias entre 2 y 4 m, a no más de 10 m de altura. Estas bermas formarán parte del talud promedio resultante. El material del depósito se instalará en capas de no más de 2 m de altura y se acomodará mediante bulldozer y/o cargadores frontales. Estos depósitos contarán con fosos y contrafosos para la canalización de aguas lluvia. Una vez que el depósito haya sido llenado, su superficie final será perfilada para un adecuado drenaje y se cubrirá con una capa de cubierta vegetal, de características similares a la cubierta vegetal circundante. En los bordes de cada depósito se conformará una berma de protección de 0,7 m de altura, con el mismo material del depósito. En general los depósitos no se ubicarán en zonas con riesgo de avalanchas ni en los lechos de quebradas u otros cauces superficiales.

ñ) Tal como se explica en la Sección 2.0 del EIA, Descripción del Proyecto, cada estación de bombeo de agua desalinizada contará piscinas de emergencia con capacidad para contener un volumen equivalente al contenido de la tubería entre dos estaciones consecutivas, como medida de seguridad. En la Figura 2.8 del EIA que se presenta en la Sección Figuras de este documento, se presenta el diagrama de flujo del sistema de bombeo agua desalinizada y piscinas de emergencia.

o) SCM El Morro contempla tanto para la fase de construcción como de operación limpiezas periódicas en las áreas de acceso, frentes de trabajo, e instalaciones temporales y permanentes. Para llevar a cabo esto se establecerá procedimientos de manejo de residuos donde se indicará su categorización, almacenamiento temporal, retiro y disposición final.

2.

ACCESOS

a) En la página Nº 04 del resumen ejecutivo el titular señala que "*durante las primeras etapas de desarrollo y mientras se procede a la construcción del acceso e infraestructura que se instalará en área quebrada Algarrobal, el acceso al área Mina- Planta se realiza a través de la vía existente para la etapa de exploración del proyecto. Esto es por la localidad de Alto del Carmen, distante a unos*

28 km por la ruta C- 495, hasta el poblado de Chanchoquín. En este punto, el acceso…". Al respecto se solicita al Titular precisar la información entregada en el resumen, debido a que se considera relevante conocer la temporalidad de uso de esta ruta y los impactos sobre la población, en cuanto a niveles de ruido y polvo, situaciones de riesgo entre otras variables a evaluar.

b) En la sección 2 "Descripción del Proyecto", punto 2.1.7 Acceso al Área del Proyecto, página 22, dice lo siguiente: *" a) Área Mina – Planta: Durante el período que dure la construcción del nuevo camino de acceso por quebrada Algarrobal, el acceso al área Mina-Planta se realizará a través del acceso existente por el Valle del río Huasco. Dicho acceso es por la localidad de Alto del Carmen, distante a unos 34 Km. de Vallenar, por la ruta C-485 (camino pavimentado). Desde Alto del Carmen, se continúa aproximadamente por unos 28 Km. por la ruta C-495 (camino pavimentado hasta el Puente El Naranjo) hasta el poblado de Chanchoquín. En este punto, el acceso se interna por la quebrada de Chanchoquín, quebrada La Totora y quebrada Seca que conducen al portezuelo El Gaucho por un camino de tierra. Luego se continúa hacia el Oriente por aproximadamente 20 Km. hasta el área del campamento de exploración El Morro*". En relación a lo

expuesto, se solicita al Titular que sea considerado en la Evaluación de Impacto ambiental, componente 6.4.10 Infraestructura vial (pp.60-67). Por consecuencia también se debe considerar el análisis en la Sección 7.0, punto 7.2.7: Medidas de mitigación Impacto vial.

c) En la página 40 de la Sección 2.2.5 se indica que en la fase temprana de construcción del Proyecto se accederá por el camino por Chanchoquín, con un flujo máximo de 20 vehículos por día. Aún cuando el impacto es transitorio, este constituye un sector habitado de manera permanente por grupos humanos y además corresponde a un sitio de alto valor patrimonial y natural, que es incluso parte de un Tramo del Sendero de Chile, y es parte del Área Silvestre Protegida Privada Los Huascoaltinos. Se solicita al titular incluir este tramo también dentro del área de influencia del proyecto. Además se solicita presentar especificaciones sobre el tiempo de uso de este camino y las características de los vehículos que transitarán por él, las acciones que se tomarán para evitar el levantamiento de polvo y si se realizarán acciones de mejoramiento de los caminos.

d) Con relación a construcción y/o habilitación de caminos, como es el caso del camino de servicio paralelo al ducto o tubería de suministro de agua, **entre la planta desalinizadora y la Ruta Costera,** y luego en el tramo de la **ruta C-349 comprendido entre Totoral y Los Perales** (Área de la localidad de Totoral), así como el atravieso del ducto de agua en la intersección de la ruta 5 con la ruta C. 455 (Algarrobal), se pone en conocimiento al titular que deberá presentar a la Dirección Regional de Vialidad para todos los casos en que se consignen atraviesos y paralelismos a caminos públicos dentro del área de influencia del proyecto, los permisos correspondientes a esta Dirección Regional, debiendo tomar en cuenta y consideración el contener una Memoria Explicativa del proyecto, Especificaciones Técnicas, Diseño Geométrico y regirse por la Normativa vigente de Atraviesos y Paralelismos en Caminos Públicos.

e) En razón de aquella mejora que pretende desarrollar el Titular en los primeros 18 km del camino público C – 455, para la salida de camiones de transporte de mineral, desde la ruta C-455 (Algarrobal) y la ruta 5 (dirección a Huasco), el viraje a izquierda amerita un remanejo del nudo vial, por lo cual se pone en conocimiento que toda intervención sobre algún camino público deberá ser coordinada y visada por la Dirección Regional de Vialidad, a través de la celebración de un convenio de colaboración donde se fijen los compromisos, aportes y responsabilidades de las partes.

Asimismo, se señala al titular que deberá presentar los respectivos proyectos de acceso a las rutas R – 5 y C -455, previo al desarrollo de cualquier acción y/o etapa del presente proyecto, es decir, durante el proceso de evaluación del EIA, para lo cual deberá presentar en proceso Adenda y con copia a la Dirección Regional de Vialidad la siguiente documentación: Memoria explicativa del proyecto, Especificaciones Técnicas, Diseño Geométrico, Especificaciones Ambientales y Seguridad Vial, debiendo tomar en consideración que debe regirse por la normativa vigente sobre accesos a caminos públicos. Una vez aprobado sectorialmente debe materializar dicho proyecto antes de comenzar la etapa de construcción de sus instalaciones. En relación a este punto el titular debe tomar en consideración que el tramo de la Ruta 5 afecto a sus operaciones se encuentra próximo a ser concesionado, por lo tanto deberá adecuarse al procedimiento dispuesto por Concesiones para estos casos.

-

f) En consideración de los puntos anteriores se solicita al Titular evaluar la posibilidad de efectuar el traslado a puerto a través de vías alternativas, como podría ser la conexión por quebrada Algarrobal hasta la ruta costera y finalmente hasta el puerto de Huasco. Para esto necesariamente se debería construir un nuevo puente sobre el río Huasco y una conexión directa hacía el puerto desde la ruta costera.

-

g) Se solicita al titular aclarar la pertenencia de la propiedad sobre la cual se emplazará el nuevo camino de acceso al área del proyecto que se pretende construir, y conectará con el camino público C-455,

así como su condición de uso (público o privado). A su vez, se solicitan iguales antecedentes para el camino que conectará la planta desalinizadora en caleta Totoral con la Ruta Costera.

h) Se solicita al titular especificar las medidas que se tomarán en términos de estabilizado en cuanto a la generación de polvo en suspensión y/o fugitivo, como en materia de seguridad vial, producto del transito de vehículos de diversas características por las vías existentes durante la etapa de exploración del proyecto, siendo de especial preocupación aquellas concernientes desde el poblado de Chanchoquín hasta el área de la mina en cuestión.

i) Se solicita al Titular presentar un cronograma de ejecución de la construcción del camino por la Quebrada Algarrobal.

j) Se solicita al titular presentar a nivel de detalle un cuadro con las coordenadas en UTM WGS 84 del trazado del nuevo camino.

k) Se solicita al Titular especificar en torno a la construcción del nuevo camino y en coordenadas UTM WGS 84, si se reconocen en dicho trazado pasos naturales de animales o majadas de crianceros. En caso de existir pasos de fauna o pasos de majadas de crianceros, se solicita además, indicar los diseños arquitectónicos para construir estos pasos.

l) Se solicita al Titular evaluar la posibilidad de desarrollar y habilitar el nuevo camino de acceso al área Mina Planta, previo a la etapa de construcción del proyecto, de forma de evitar el uso del camino por Quebrada La Totora, a fin de evitar impactos por camiones de alto tonelaje en los centros poblados del valle del río Huasco, y Río El Tránsito.

m) Se solicita al Titular presentar una monografía de las obras de arte contempladas para la construcción del nuevo camino.

n) En función de lo especificado por el titular en cuanto a los depósitos de material excavado en el área de la Quebrada Algarrobal, los cuales provendrían preferentemente de la construcción del nuevo camino, se sugiere al titular emplear los criterios y condiciones ambientales que establece el Volumen 9 del Manual de Carreteras, respecto de la habilitación de botaderos.

ñ) Se solicita al Titular evaluar la habilitación del camino C-450 que nace en Maintencillo, hasta conectar con la Ruta 5, de forma de evitar cruce de camiones por el cruce de Vallenar y así descongestionar ruta C-46.

o) En el desarrollo del estudio se menciona la habilitación de un conjunto de caminos de servicios inherentes o propios de la construcción del concentraducho, como de las líneas de transmisión eléctricas, entre otras obras, por lo que se solicita al titular señalar la pertenencia de la propiedad sobre la cual se emplazarán éstos, así como la condición de uso que se les pretende asignar; público o privado.

a) Se hace ver que con el propósito de prevenir aún más los riesgos (entre ellos los niveles de ruido y polvo para la población) y de acuerdo al desarrollo de la ingeniería del Proyecto, el titular ha definido prescindir del uso de esa vía de acceso (sector río El Tránsito y quebrada La Totora). En efecto, se había estimado que hasta la construcción del camino por la quebrada Algarrobal se accedería por el valle del Huasco, utilizando desde Vallenar la ruta C-485 hasta Alto Del Carmen, y desde allí la C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para luego continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, para dirigirse hacia el campamento de exploración El Morro. Ahora bien, esto se suma a otros ajustes que apuntan a asegurar la mínima intervención en el valle del Huasco.

b) Se hace ver que con el propósito de prevenir aún más los riesgos (entre ellos la estructura vial) y de acuerdo al desarrollo de la ingeniería del Proyecto, el titular ha definido prescindir del uso de esa vía de acceso (sector río El Tránsito y quebrada La Totora). En efecto, se había estimado que hasta la construcción del camino por la quebrada Algarrobal se accedería por el valle del Huasco, utilizando desde Vallenar la ruta C-485 hasta Alto Del Carmen, y desde allí la C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para luego continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, para dirigirse hacia el campamento de exploración El Morro. Ahora bien, esto se suma a otros ajustes que apuntan a asegurar la mínima intervención en el valle del Huasco.

En consecuencia, se considera que no será necesario realizar medidas de mitigación por impacto vial para camino que va por las quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca que conduce al portezuelo El Gaucho.

c) Se hace ver que con el propósito de prevenir aún más los riesgos (entre ellos las condiciones de los caminos y levantamiento de polvo) y de acuerdo al desarrollo de la ingeniería del Proyecto, el titular ha definido prescindir del uso de esa vía de acceso (sector río El Tránsito y quebrada La Totora). En efecto, se había estimado que hasta la construcción del camino por la quebrada Algarrobal se accedería por el valle del Huasco, utilizando desde Vallenar la ruta C-485 hasta Alto Del Carmen, y desde allí la C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para luego continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, para dirigirse hacia el campamento de exploración El Morro. Ahora bien, esto se suma a otros ajustes que apuntan a asegurar la mínima intervención en el valle del Huasco.

En consecuencia, se considera que no será necesario incluir este tramo dentro del área de influencia del proyecto.

d) Se acoge la observación. El titular solicitará los permisos señalados oportunamente.

SCM El Morro ha iniciado las conversaciones con la Dirección Regional de Vialidad de la Región de Atacama con miras a la elaboración del convenio

de cooperación entre ambas partes en lo que se refiere al camino de acceso a las instalaciones del proyecto.

Se destaca el compromiso de SCM El Morro de avanzar con estricto apego a la normativa vigente, en particular con la autoridad vial. En este sentido, entendemos que cualquier intervención sobre caminos bajo la jurisdicción de la Dirección de Vialidad requiere contar con su autorización previa.

e) Se acoge la observación. El titular solicitará los permisos señalados oportunamente.

SCM El Morro ha iniciado las conversaciones con la Dirección Regional de Vialidad de la Región de Atacama con miras a la elaboración del convenio de cooperación entre ambas partes en lo que se refiere al camino de acceso a las instalaciones del proyecto.

Se destaca que el compromiso de SCM El Morro de avanzar con estricto apego a la normativa vigente, en particular con la autoridad vial. En este sentido, entendemos que cualquier intervención sobre caminos bajo la jurisdicción de la Dirección de Vialidad requiere contar con su autorización previa.

f) Tal como se plantea en la respuesta a la observación 126, la elección de la ruta de transporte de concentrados fue realizada considerando el análisis de diversas rutas alternativas, dentro de las cuales se tomó en cuenta la posibilidad de seguir por la quebrada de Algarrobal y tomar la ruta costera hacia Huasco.

Sin embargo, en dicho análisis es estimó que la alternativa más viable correspondía a la que utilizaba la ruta C-46, dado que presentaba mayores ventajas que la ruta costera. Las principales desventajas que presentaba la alternativa por la ruta costera, se señalan a continuación.

- En la llegada a Carrizal Bajo por la Ruta C-440, el camino pasa por un sector con abundantes y profundos cortes y terraplén, por lo que se torna estrecho y peligroso (plataformas de 5 metros de ancho y terraplenes de 30 metros de altura aproximada). Serían necesarias obras de mejoramiento que permitan ampliar la plataforma (ampliando el terraplén) y aumentar las condiciones de seguridad de este tramo con la incorporación de defensas camineras en terraplenes.

- La alternativa por la ruta costera cruza por el Parque Nacional Llanos de Challe, sitio SNASPE protegido mediante Ley N°18.362/1984. En este parque se encuentra además especies de flora y fauna en categoría de conservación.

- La ruta costera cruza por sectores de sitios prioritarios Estuario el Río Huasco y Carrizal y Desierto Florido. Estos sitios no están protegidos por ley, sin embargo son de interés por su diversidad biológica. En estos sitios se encontrarían además especies de flora y fauna en categoría de conservación.

- El uso de la alternativa por la ruta costera tendría un impacto en el sistema de vida de la localidad de Huasco Bajo por las expropiaciones necesarias para ampliar la plataforma.

- El uso de ruta costera podría modificar la geomorfología y paisaje de la zona, específicamente en la llegada a Carrizal Bajo ya que será necesario obras de mejoramiento en la ruta C-440 para ampliar la plataforma e incorporar plataformas de defensa en terraplenes.

- El uso de ruta costera podría modificar el uso de suelo de la zona, específicamente en la llegada a Carrizal Bajo ya que será necesario obras de mejoramiento en la ruta C-440 para ampliar la plataforma e incorporar plataformas de defensa en terraplenes.

g) En relación a la pertenencia de la propiedad, cabe precisar que todas las obras del proyecto están amparadas por servidumbres legales, tanto las obras en el Área Mina-Planta, Quebrada Algarrobal y el Sector de Totoral. A continuación se detallan las servidumbres legales del Proyecto:

1. Servidumbre Huascoaltinos

Esta servidumbre fue obtenida por demanda judicial ratificada en la Corte Suprema en el año 2006 en virtud que no hubo acuerdo entre las partes. Esta

servidumbre cubre todo el Área Mina-Planta, donde se emplazaran el rajo, obras mineras, planta concentradora, campamento, e instalaciones anexas.

2. Servidumbre Estancia Jarillas

Esta servidumbre fue obtenida mediante un acuerdo entre ambas partes el año 2006 para el camino de acceso. La servidumbre cubre planta de filtro de concentrado, camino de acceso, línea eléctrica, concentraducto y acueducto de agua de mar desalinizada.

3. Servidumbre Totoral

Esta servidumbre fue obtenida mediante un acuerdo entre ambas partes el año 2007. Cubre la planta desalinizadora (caminos de acceso), línea eléctrica y acueducto de agua de mar desalinizada.

h) El material a utilizar para la estabilización del camino de acceso en las áreas Quebrada Algarrobal y Mina-Planta es el Cloruro de Magnesio Hexahidratado, más conocido como Bischofita, uno de los elementos más utilizados para estabilizar y eliminar la polución de las rutas no pavimentadas, el cual presenta una eficiencia en el control de las emisiones de material particulado superior al 85%. El Cloruro de Magnesio Hexahidratado es un compuesto químico natural que facilita la captación y retención de agua, además reduce las calaminas, el polvo y deformaciones por tanto reduce conservación rutinaria al mínimo.

En los sectores más altos, donde el camino está expuesto a precipitaciones fundamentalmente nivales, el estabilizado del camino se hará con Cloruro de Sodio, práctica muy habitual también.

En relación a las medidas de mitigación para las áreas Quebrada Algarrobal y Mina-Planta mencionadas en el apartado 7.2.4 del EIA del proyecto se menciona la humectación de caminos, medida que será aplicada en los caminos de tierra considerando el contenido de partículas finas en su superficie y se utilizará agua obtenida desde la planta desalinizadora la cual será transportada y aplicada en los caminos por camiones aljibe.

Además, con el propósito de prevenir aún más los riesgos (entre ellos la generación de polvo en suspensión y/o fugitivo) y de acuerdo al desarrollo de la ingeniería del Proyecto, el titular ha definido prescindir del uso de esa vía de acceso (sector río El Tránsito y quebrada La Totora). En efecto, se había estimado que hasta la construcción del camino por la quebrada Algarrobal se accedería por el valle del Huasco, utilizando desde Vallenar la ruta C-485 hasta Alto Del Carmen, y desde allí la C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para luego continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, para dirigirse hacia el campamento de exploración El Morro. Ahora bien, esto se suma a otros ajustes que apuntan a asegurar la mínima intervención en el valle del Huasco.

i) El programa maestro para la ejecución del proyecto El Morro es el siguiente:

Hacia fines del año 2008 se envió a la autoridad el Estudio de Impacto Ambiental, del que se espera una RCA en un plazo de aproximadamente 14 meses. En paralelo con la evaluación y proceso de emisión de adendas, el Titular se encuentra desarrollando la Ingeniería de Detalles de las obras de infraestructura de las secciones críticas.

Una vez obtenida la RCA y los Permisos Ambientales Sectoriales, la Compañía tomará decisiones de los pasos que seguirá el proyecto, considerando la situación económica mundial y las expectativas para el futuro del mercado de las materias primas. Se estima que esta decisión se tomará durante el segundo trimestre del año 2010. fecha en la que ya estará terminada la Ingeniería de Detalles necesaria.

El segundo trimestre del año 2010 se iniciaría la construcción de las obras de infraestructura, que incluye el camino de acceso a través de la quebrada de Algarrobal.

El periodo de construcción de las obras de infraestructura será de unos 18 meses.

j) El Plano 2.3A de esta Observación presentan las coordenadas en SIRGAS (WGS 84) de los vértices del camino de acceso al Proyecto. Este comprende desde El Proyecto El Morro hasta la intersección con la ruta 5 norte – Quebrada Algarrobal. La información presentada será rectificada y confirmada en la próxima etapa de Ingeniería de Detalle del Proyecto.

k) En efecto, el Proyecto incluye la construcción de un nuevo camino en quebrada Algarrobal , que contempla una serie de obras asociadas, relacionadas con los movimientos de tierra y la construcción de la carpeta de rodado. A lo anterior se agrega la construcción de las obras de drenaje, con sus respectivas obras de hormigón y mampostería necesarias para su emplazamiento. El camino contempla el atravieso de sectores en roca, por lo que las excavaciones en estos sectores utilizarán operaciones de tronaduras para la remoción del material .

En el marco del Proyecto del camino de acceso, se han desarrollado diversas obras de arte tales como alcantarillas, cunetas con cámaras y badenes para el adecuado drenaje y atravieso de quebradas que presentan cursos de aguas esporádicos o escurrimiento permanente .

Ahora bien, el camino proyectado se ubica en el área de la Hacienda Jarillas, propiedad particular con escasa presencia de grupos humanos, aunque cabe señalar que se observaron majadas, las cuales trasladan familias de crianceros durante los meses estivales, ocupando los recursos del área, tanto para la alimentación del ganado (agua y pastos) como para sí mismos (agua, leña, animales, entre otros) . En la campaña realizada en marzo 2009 se identificaron un total de cuatro majadas en el sector Quebrada Algarrobal. En dicha ocasión se registraron las localizaciones de cada majada, así como también su habitabilidad, tal como aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Hallazgos de Terreno Asociados a Crianceros que actualmente ocupan sectores en Quebrada Algarrobal 2009

Identificación	Ubicación, Coordenadas Datum WGS84		Habitante
	Norte	Este	
Majada 1	6.848.541	369.711	Mario Aguirre
Majada 2	6.851.816	365.970	*
Majada 3	6.855.890	364.411	*
Majada 4	6.858.204	362.173	*

*: Se desconoce el nombre del habitante.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en el sector de quebrada Algarrobal se advirtió la presencia de 76 especies, incluyendo aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Además, en marzo de 2009 se realizaron avistamientos de guanacos en los sectores del Donkey. A continuación la georeferenciación de los avistamientos, que en ambos casos el número de ejemplares no fue superior a cinco.

Cuadro 2

Localización de Avistamiento de Guanacos

Identificación	Ubicación, Coordenadas Datum WGS84	
	Norte	Este
1	6.880.987	345.491
2	6.88.0886	344.888

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta Plano 2 que identifica a crianceros y guanacos en el sector de quebrada Algarrobal (ver plano en el texto del Adenda).

El Proyecto de Ingeniería del Camino de Acceso contemplará en su diseño las condiciones para permitir el paso seguro de los animales y los grupos humanos que los trasladan. Se incluirán las señales de advertencia para prevenir a los conductores de la presencia eventual de animales en la ruta.

l) Se hace ver que con el propósito de prevenir aún más los riesgos (entre ellos evitar el tránsito de camiones de alto tonelaje en los centros poblados del valle del río Huasco, y Río El Tránsito.) y de acuerdo al desarrollo de la ingeniería del Proyecto, el titular ha definido prescindir del uso de esa vía de acceso (sector río El Tránsito y quebrada La Totora). En efecto, se había estimado que hasta la construcción del camino por la quebrada Algarrobal se accedería por el valle del Huasco, utilizando desde Vallenar la ruta C-485 hasta Alto Del Carmen, y desde allí la C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para luego continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, para dirigirse hacia el campamento de exploración El Morro. Ahora bien, esto se suma a otros ajustes que apuntan a asegurar la mínima intervención en el valle del Huasco.

m) Esta información fue presentada en el EIA como antecedentes del Permiso para Obras de regularización y Defensa de Cauces Naturales (Artículo 106 D.S. 95/2001 MINSEGPRES) en la Sección 3.0 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable.

Dentro del desarrollo del Proyecto del camino de acceso, se han desarrollado diversas obras de arte tales como alcantarillas, cunetas con cámaras y badenes para el adecuado drenaje y atravieso de quebradas que presentan cursos de aguas esporádicos o escurrimiento permanente. Se han desarrollado siete diseños de obras de arte tales como alcantarillas (5), cunetas con cámaras (1) y badenes (1) para el adecuado drenaje y atravieso de quebradas que presentan cursos de aguas esporádicos o escurrimiento permanente. En la sección Figuras se pueden ver las Figuras 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12 del EIA donde se muestran las obras de arte contempladas para la construcción del nuevo camino por quebrada Algarrobal en la Sección Figuras de esta observación.

n) Se acoge la observación.

Para la disposición final del material excavado en el área de la quebrada Algarrobal se emplearán los criterios y condiciones ambientales establecidos en Manual de Carreteras (vol. 9) para la correcta habilitación de botaderos.

ñ) En el EIA del proyecto se indica que, en la etapa de operación, el transporte de concentrado se realizará en camiones utilizando la ruta C-455 desde Posada Algarrobal hasta la ruta 5, por la ruta 5 hasta Vallenar, y de ahí por la ruta C-46 pasando por Freirina hasta el Puerto de Huasco. Cabe mencionar que los camiones respetarán las restricciones horarias que existan en cada ruta así como las reglas de seguridad de tránsito.

Las alternativas de rutas estudiadas fueron: Alternativa 1: Algarrobal – Vallenar – Huasco (por Freirina); Alternativa 2: Algarrobal – Carrizal Bajo – Huasco (por Canto del Agua) y Alternativa 3: Algarrobal – Carrizal Bajo – Huasco (por Los Colorados).

En términos viales la alternativa 1 seleccionada presenta las siguientes ventajas:

- Los caminos son consolidados y pavimentados, aptos para todo tipo de vehículo.

- No requiere obras de mejoramiento.

- La Dirección de Vialidad del MOP está efectuando un proyecto de ingeniería que contempla ampliar a doble calzada la Ruta 5 entre Domeyko y Caldera. Este proyecto consideraría un by-pass en la intersección de la Ruta 5 con la Ruta C-46.

En términos ambientales las principales ventajas son:

- La ruta no cruzaría el Parque Nacional Llanos de Challe, sitio SNASPE que es protegido por ley.

- Esta alternativa no modificará varios componentes ambientales (geomorfología, paisaje, uso de suelo y patrimonio cultural) de la zona ya que se utilizarán caminos existentes que no requieren obras de mejoramiento.

- La ruta es apta para este tipo de vehículos, minimizando la probabilidad de accidentes o volcamientos que pudieran afectar comunidades o el medio ambiente.

o) Tal como se plantea en la observación 65, el Proyecto posee las servidumbres en las tres áreas donde se emplazarán las obras, a continuación se detallan las servidumbres legales del Proyecto:

1. Servidumbre Huascoaltinos

Esta servidumbre fue obtenida por demanda judicial, no hubo acuerdo entre las partes. Esta servidumbre cubre todo el Área Mina-Planta, donde se emplazaran el rajo, obras mineras, planta concentradora, campamento, e instalaciones anexas.

2. Servidumbre Estancia Jarillas

Esta servidumbre fue obtenida mediante un acuerdo entre ambas partes el año 2006 para el camino de acceso. La servidumbre cubre el camino de acceso, línea eléctrica, concentraducto y acueducto de agua de mar desalinizada.

3. Servidumbre Totoral

Esta servidumbre fue obtenida mediante un acuerdo entre ambas partes el año 2007. Cubre la planta desalinizadora (caminos de acceso), línea eléctrica y acueducto de agua de mar desalinizada.

3.

INSUMOS

a) Se solicita indicar fuente, distancia a la faena, volumen y las condiciones de transporte de áridos en la etapa de construcción.

b) En el caso de utilizar material pétreo (áridos), ya sea este de manera directa o en la confección de hormigones, se indica al Titular que éstos deben ser extraídos de un área aprobada técnicamente por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). Por lo que se solicita al titular aclarar la procedencia de este.

a) Se acoge la observación. El titular informará oportunamente de esta información, una vez definidos los lugares de obtención de áridos.

b) Se acoge la observación. El titular obtendrá el material pétreo (áridos) de áreas aprobadas o los adquirirá a empresas que cuenten con las respectivas autorizaciones. Lo anterior, también formará parte de las cláusulas de los contratos con las empresas contratistas.

4.

AGUAS

a) Respecto al abastecimiento de agua fresca requerida por el Proyecto durante la etapa de operación (640 l/s), se menciona que dicho recurso se obtendrá de agua desalinizada proveniente del mar, la que se producirá en una Planta Desalinizadora ubicada al sur de Caleta Totoral. Esta decisión permitirá minimizar los impactos sobre los recursos hídricos en la cuenca del río Huasco, dado que no se extraerá agua desde ella. Dada la envergadura de la decisión planteada, se solicita indicar si se están analizando alternativas de fuentes de abastecimiento de agua, que pudieran desarrollarse en caso que la alternativa de desalinización de agua de mar sea inviable.

b) En la pág. Nº 08 del Resumen ejecutivo, el Titular afirma que "*las lluvias en la zona son pocas, por lo tanto el agua contactada debería ser escasa*". Además señala que "*el agua recolectada se conduce hacia sumideros ubicados en cada extremo o uniones de contrafondos y desde allí se envían a piscinas intermedias desde donde se recircula al proceso. …"* . Al respecto se solicita aclarar:

b.1) ¿Qué información de base es utilizada para afirmar escasez de precipitaciones en la zona?, se recomienda señalar información y fuentes.

b.2) Esta agua será enviada a piscinas intermedias donde se recircula al proceso. ¿Esta agua será tratada y devuelta al cauce natural o será definitivamente utilizada en el proceso productivo?.

b.3) Bajo el supuesto que no es devuelta al cauce natural, ¿en cuanto se estima la pérdida del cauce?

b.4) ¿Qué medidas de mitigación o compensación se establecen sobre este impacto?

c) En la página 14 de la sección 2.1.5.2, j), sistema de evacuación de crecidas del depósito de relaves, se establece que "*se descargará a través de un túnel evacuador que descarga a la Quebrada Larga, aguas abajo del pie del muro*".

c.1) Se solicita al titular señalar si lo anterior implica que en caso se crecidas se descargarán aguas contactadas a la Quebrada Larga, afluente de la cuenca del Río Cazadero, la que a su vez desagua en el Río Laguna Grande, luego en el Río Conay para finalmente desembocar en el Río del Tránsito, significando un gran impacto en la calidad de las aguas de la cuenca del Río Huasco que no ha sido considerado. Se solicita al titular considerar el impacto que pueda generarse en la calidad de las aguas este impacto e implementar medidas mitigatorias adecuadas. Cabe destacar que los primeros usuarios del agua corresponden a los crianceros que habitan la Quebrada Larga y las quebradas aledañas, y que se verían directamente impactados en caso que ocurrieran impactos por descargas de elementos contaminantes a las aguas.

c.2) Se requiere complementar la descripción de los efectos de la descarga de aguas a través del túnel evacuador, en el caso de

crecidas en el sector del depósito de relaves, debido a que en su mayoría se trataría de aguas de contacto.

d) El Titular del proyecto debe señalar la fuente de abastecimiento de agua para el suministro de agua potable para la fase de construcción en el Área Mina Planta, Área Quebrada Algarrobal y Área Totoral.

f) Respecto del Sistema de Tratamiento de Agua Potable señalado en el punto 2.1.5.2 del EIA, se solicita al titular del proyecto señalar la fuente de abastecimiento de dichas aguas (fase de operación), en el Área Mina Planta, Área Quebrada Algarrobal y Área Totoral.

g) Respecto de la construcción de canales perimetrales, derivación de aguas no contactadas y aguas contactadas, se requiere que se señalen los puntos de descarga, la existencia de obras de arte para atravieso de quebradas o cauces naturales, cronograma y tipo de mantención, etc.

h) El Titular del proyecto debe indicar pormenorizadamente cada uno de los puntos de descarga de los canales perimetrales de aguas no contactadas y las características de dichas descargas, y si las obras consideradas obras de disipación de energía y/o regularización de cauces naturales.

i) Respecto de la implementación y operación del Sistema de Evacuación de crecidas del depósito de relaves, el titular considera la descarga hacia un túnel evacuador el cual finalmente descarga hacia la Quebrada larga, bajo el muro del depósito. Al respecto se solicita cual será el criterio para dar inicio a la descarga y las calidades con que contará dichas aguas. Cabe hacer presente que dichas calidades no pueden ser superiores a las establecidas en La Línea Base del EIA, en el entendido que el Titular debe implementar un sistema de descarga cero.

j) En el EIA nada se describe sobre el manejo de las instalaciones y manejo de las aguas durante el periodo de precipitaciones de nieve. Al respecto el titular debe señalar cuáles serán las medidas para disponer aguas tratadas, aguas contactadas, evacuación de aguas por canales perimetrales, etc.

k) En la página 1 del Resumen ejecutivo, se indica que el proyecto se ejecutará "*sin hacer uso del recurso hídrico del Valle del Huasco*", sin embargo, Sección 3.3.2 a) Agua para Consumo Humano, página 10, se dice que "*el suministro de agua potable será obtenido desde el primer tren de filtros de la planta desalinizadora, previa potabilización, o bien por suministro de terceros autorizados*". Explicitar qué volumen de agua obtendrán de terceros autorizados y de qué terceros autorizados obtendrán dichos volúmenes.

l) En la página 1 del Resumen ejecutivo, se indica que el proyecto se ejecutará "*sin hacer uso del recurso hídrico del Valle del Huasc"o*, sin embargo, Sección 3.3.2 b) Abastecimiento de Agua Industrial, página 11, se dice que "*también se contempla el suministro con terceros autorizados*". Explicitar qué volumen de agua obtendrán de terceros autorizados y de qué terceros autorizados obtendrán dichos volúmenes.

m) Haciendo referencia a la Sección 2.1.5.2 j, punto "Manejo en el **rajo** minero", página 13, del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro, ¿Por qué se contempla el uso de **aguas contactadas** para el control de polvo y mantenimiento de caminos en el sector rajo siendo que el uso de agua desalada proveniente de osmosis inversa presenta menor impacto que el uso de ésta? ¿Qué impacto tendrán las aguas contactadas del sector rajo en las napas subterráneas que se encuentren en la zona?

n) Haciendo referencia a la Sección 2.1.5.3 e, página 20, del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro (Pág. 20) donde se menciona que **el agua recuperada** desde la planta de **filtros de concentrado** será adicionada a la tubería de agua desalinizada. Los procesos de tratamiento a los que se someten el agua antes de ser inyectadas a la tubería, sólo permiten "*disminuir la concentración de materiales en suspensión y absorber materia orgánica*" ¿Qué ocurre con los metales pesados y con iones disueltos nocivos para la salud? ¿Cómo se eliminarán estas sustancias presentes en el agua? ¿Cuál será la caracterización esperada para el agua recuperada y agua desalinizada después de pasar por la planta de filtros? Esta agua, de acuerdo a lo descrito es vertida directamente al tubo de agua desalinizada que llega al campamento en sector mina y rajo de proyecto el Morro, y es considerada apta para el consumo humano.

¿Qué riesgos corre personal de proyecto el Morro si el tratamiento de agua presentado en punto 2.3.2.2 c Pág. 60 es insuficiente?

o) Se solicita que se realice simulaciones con modelo "visual help", mostrado en Apéndice 6B sección 2.0, Vol VII de EIA proyecto El Morro, considerando información metereológica suficiente y con antecedentes considerando elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable. Al respecto se solicita realización de nuevo informe considerando condiciones ambientales mostradas en cuadro 5.1 de Apéndice 5 D-4 punto 5.2 sección 5.0 Hidrología Vol V (Pág.. 18) de EIA proyecto El Morro. Esta información se solicita basándose en el Reglamento SEIA, articulo 12 letra g "*Asimismo, cuando corresponda, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable*".

p) En la página 83 de la sección 2.4.5.1 se plantea que "Dada las condiciones meteorológicas del área de estudio se producirá la acumulación de aguas en el fondo del rajo, (…). Se estima que el nivel del agua al interior del rajo se mantendrá bajo el nivel freático actual, incorporando agua desde el acuífero y no hacia él, de manera que no afectará la calidad de las aguas subterráneas"¿Qué criterios y qué antecedentes utilizaron para hacer esta estimación? El hecho de que el nivel de agua al interior del rajo se mantenga bajo el nivel freático actual no asegura que no habrá aporte desde las aguas contactadas acumuladas en el fondo del rajo hacia el acuífero.

q) Se solicita al Titular indicar las medidas a adoptar ante eventos en que no sea posible recircular la totalidad de las aguas contactadas al proceso. Informar además la periodicidad estimada de la ocurrencia de estos eventos.

r) Se requiere la elaboración de un mapa hidrogeológico específico para el sector mina planta hasta el depósito de relaves. Se hace presente que la extrapolación realizada a partir de un modelo de balance hídrico de la zona medio-baja de la cuenca del río Huasco, no permite a este Servicio realizar una adecuada evaluación

s) Complementariamente, se requieren perfiles hidrogeológicos en la zona del rajo, pues con la información disponible de sólo un perfil no es posible estimar el impacto en el acuífero de las faenas extractivas. Además, se deberá indicar la época del año a la que

representa cada perfil que se acompañe, especialmente respecto del nivel piezométrico.

t) El Titular ha planteado que "*el nivel de agua al interior del rajo se mantendrá bajo el nivel freático actual, incorporando agua desde el acuífero y no hacia él, de manera que no afectará la calidad del agua*" fundado en la modelación del balance hidrológico de la laguna del rajo que se presenta en el Apéndice 2C y otros antecedentes acompañados.

u) No obstante lo anterior, además del mapa hidrogeológico específico solicitado en la letra s), se requerirá incorporar en la presentación una descripción más clara del citado balance hidrológico complementándolo con las figuras y principalmente perfiles que correspondan.

v) Se deberá precisar, a partir de la información existente, cuál es el caudal de agua que se estima será captado en la sub-cuenca de Quebrada Larga para el sector mina-planta. Es decir, aquel volumen que se encuentra por debajo de los respectivos canales perimetrales y el potencial impacto en la recarga de aguas subterráneas de las zonas más bajas a la Quebrada Larga.

w) Se solicita al titular presentar microruteo de todos los sectores que serán intervenidos subterráneamente para la instalación del concentraducto y acueducto de agua desalinizada en especial en Qda. Algarrobal y Qda. Totoral, y cuáles serán los posibles cauces a afectar.

a) No se han considerado otras alternativas para el abastecimiento de agua fresca durante la etapa de operación.

La utilización de agua de mar desalinizada permite subsanar totalmente el problema de la seguridad de abastecimiento de agua del proyecto. Los únicos problemas que se podrían producir en cuanto al abastecimiento se refieren al funcionamiento de la planta desalinizadora y del sistema de transporte del agua, cuyos riesgos de fallas son inherentes a sistemas de tal envergadura, pero pueden ser reducidos mediante un control y mantenimiento periódico y adecuado.

b)

b.1) En la página N°8 del Resumen ejecutivo no se afirma lo indicado en la observación, sino que se dice textualmente lo siguiente:

"Las pocas aguas lluvias que caen directamente sobre las instalaciones de la planta se colectan a través de un sistema de contrafosos ubicados en algunos sectores del perímetro de las instalaciones que eventualmente podrían generar aguas contactadas. El agua recolectada se conduce hacia sumideros ubicados en cada extremo o uniones de contrafosos y desde allí se envían a piscinas intermedias desde donde se recircula al proceso. Las piscinas de acumulación intermedias serán revestidas."

De esta forma, en ningún caso se afirma que las lluvias en la zona son escasas, sino que el agua lluvia que cae directamente sobre las instalaciones de la planta no será muy considerable, ya que la mayor parte de la precipitación en la zona es nival, y operacionalmente dicha nieve debe ser removida de dicho sector, para el adecuado funcionamiento de las faenas.

b.2) Es necesario distinguir entre dos tipos de aguas, aquellas no contactadas, que son desviadas y reintegradas al cauce natural, aguas abajo de las obras. Para efectos prácticos, estas aguas pueden ser consideradas aguas naturales desviadas. Aquellas, que habiendo contactado parte del proceso, con cambios o no en sus características físico-químicas, son conducidas a piscinas intermedias de acumulación, desde donde son evaporadas o conducidas como aguas de proceso, no siendo reintegradas al cauce natural. Este volumen de agua se considera en la determinación de los efectos a mitigar por parte del Proyecto.

b.3) El efecto neto, en términos de reducción de la escorrentía superficial que genera el proyecto, corresponde al caudal contactado por éste o a la resta entre el caudal de línea base y el caudal de aguas no contactadas. Mediante el modelo integrado realizado por GCF (ver Apéndice H de la Adenda), se estimó que dicho caudal asciende a 27 l/s como promedio para el período de simulación considerado (1976-2008). Además, mediante dicho modelo se calcularon los efectos asociados a las probabilidades de excedencia 50, 85 y

95 %, para cada mes y en distintas secciones entre quebrada Larga y río Tránsito en angostura Pinte.

En el Cuadro 1 se muestran los caudales en quebrada Larga aguas arriba de la confluencia con el río Cazadero, para las situaciones sin y con proyecto, y la diferencia entre ambos, la cual corresponde a los efectos del proyecto.

Cuadro 1

Caudales de Afección en Quebrada Larga aguas arriba de confluencia con río Cazadero, para Probabilidades de Excedencia 50%, 85% y 95% (l/s)

	Prob Exc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Máx
Situación Sin Proyecto	50%	43,6	36,1	30,3	23,9	18,5	16,2	12,6	11,6	14,8	23,4	31,9	42,5	43,6
	85%	10,2	8,3	7,8	6,2	5,2	5,7	3,8	2,3	6,2	8,4	8,7	9,1	10,2
	95%	4,4	3,5	3,5	2,8	2,5	3,1	1,9	0,9	3,8	4,6	4,0	3,7	4,6
Situación Con Proyecto	50%	20,7	17,2	14,5	11,3	8,4	7,4	5,7	5,4	6,7	10,8	14,8	20,0	20,7
	85%	4,8	3,7	3,5	2,7	2,2	2,6	1,7	1,1	2,8	3,9	4,0	4,3	4,8
	95%	2,1	1,5	1,5	1,2	1,0	1,4	0,8	0,5	1,7	2,1	1,9	1,7	2,1
Afección por Proyecto	50%	22,9	18,9	15,8	12,7	10,0	8,8	6,9	6,2	8,1	12,6	17,1	22,4	22,9
	85%	5,4	4,6	4,4	3,5	3,0	3,1	2,1	1,1	3,4	4,6	4,6	4,8	5,4
	95%	2,3	2,0	2,1	1,7	1,5	1,7	1,0	0,4	2,1	2,5	2,1	1,9	2,5

Fuente: GCF (2009).

Se observa que para una probabilidad de excedencia del 50%, el caudal de afección máximo en quebrada Larga de 23 l/s, lo que corresponde a un 53% de afección con respecto a la situación sin proyecto. Para una probabilidad de 95%, el caudal de afección máximo es de 2,5 l/s, lo que corresponde a un 54% de afección. De esta manera, los efectos de reducción de caudales en quebrada Larga se pueden considerar en torno al 55% con respecto a la situación sin proyecto.

Mediante el modelo de GCF también se evaluaron los efectos del proyecto en los caudales (con respecto a la línea base) en distintos puntos de la cuenca del río Huasco. Los efectos del Proyecto en algunos puntos más representativos, son los que se indican en los Cuadros 2 a 4. Además, en dichos Cuadros se indican los caudales en los puntos respectivos, para las situaciones sin (Línea Base) y con Proyecto.

Cuadro 2

Caudales de Afección en río Cazadero aguas abajo de confluencia con Quebrada Larga, para Probabilidades de Excedencia 50%, 85% y 95% (l/s)

	Prob Exc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Máx
Situación Sin Proyecto	50%	224,6	171,5	148,4	129,9	114,4	109,5	97,6	95,5	101,1	135,3	178,8	226,0	226,0
	85%	71,0	54,6	51,1	50,5	47,6	53,0	50,5	47,3	50,5	64,4	68,9	72,1	72,1
	95%	36,1	27,9	27,4	29,0	28,5	34,6	34,3	31,3	33,6	41,6	39,3	36,9	41,6
Situación Con Proyecto	50%	200,1	152,8	132,9	117,3	104,3	99,6	89,5	87,6	92,5	121,8	160,0	201,2	201,2
	85%	65,1	50,1	46,8	46,9	44,5	48,8	47,0	43,8	46,7	59,2	63,6	66,6	66,6
	95%	33,7	26,0	25,4	27,4	27,0	32,1	32,1	29,2	31,2	38,7	37,0	34,8	38,7
Afección por Proyecto	50%	24,6	18,8	15,5	12,6	10,1	9,9	8,1	7,9	8,6	13,6	18,9	24,8	24,8
	85%	5,9	4,5	4,3	3,6	3,1	4,3	3,5	3,5	3,8	5,2	5,3	5,5	5,9
	95%	2,4	1,9	2,0	1,6	1,5	2,6	2,1	2,1	2,4	2,9	2,3	2,1	2,9

Fuente: GCF (2009).

Cuadro 3

Caudales de Afección en río Laguna Grande aguas abajo de confluencia con río Valeriano, para Probabilidades de Excedencia 50%, 85% y 95% (l/s)

	Prob Exc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Máx
Situación Sin Proyecto	50%	2447,8	1934,1	1612,5	1581,1	1490,7	1423,3	1355,1	1292,7	1369,4	1632,2	2070,3	2454,1	2454,1
	85%	859,2	709,2	638,2	768,0	778,5	823,0	792,7	747,7	763,7	828,4	838,7	890,5	890,5
	95%	464,4	393,4	370,2	502,4	531,5	596,5	578,5	542,0	541,9	556,1	493,2	490,8	596,5
Situación Con Proyecto	50%	2422,0	1914,2	1596,4	1567,2	1479,8	1412,8	1346,7	1284,5	1360,7	1618,5	2051,2	2427,8	2427,8
	85%	853,0	704,4	633,7	763,6	775,2	818,9	789,2	744,3	760,0	823,3	833,5	884,6	884,6
	95%	462,0	391,5	368,2	500,5	530,2	594,3	576,5	540,1	539,7	553,4	491,0	488,7	594,3
Afección por	50%	25,7	19,9	16,2	13,9	10,9	10,6	8,4	8,2	8,7	13,7	19,1	26,3	26,3
	85%	6,2	4,8	4,5	4,3	3,3	4,1	3,5	3,4	3,7	5,1	5,2	5,9	6,2
	95%	2,5	1,9	2,0	1,9	1,3	2,1	1,9	1,9	2,2	2,7	2,2	2,1	2,7

Proyecto														

Fuente: GCF (2009).

Cuadro 4

Caudales de Afección en río Tránsito agua abajo confluencia Quebrada Pinte, para Probabilidades de Excedencia 50%, 85% y 95% (l/s)

	Prob Exc	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Máx**
Situación Sin Proyecto	50%	4853,3	3842,7	3332,6	3469,2	3514,3	3519,2	3567,8	3263,3	3242,6	3671,9	4490,7	5007,3	5007,3
	85%	1804,7	1550,8	1461,2	1781,2	1985,1	2114,8	2119,7	1926,8	1871,6	1894,9	1840,9	1931,2	2119,7
	95%	1009,1	909,9	900,2	1203,9	1419,2	1567,9	1561,0	1413,7	1355,1	1284,6	1090,1	1103,3	1567,9
Situación Con Proyecto	50%	4826,8	3822,0	3315,7	3454,1	3502,2	3507,3	3558,5	3254,4	3233,6	3658,0	4471,4	4980,1	4980,1
	85%	1798,3	1545,9	1456,5	1776,0	1980,9	2109,1	2115,0	1922,5	1867,5	1889,5	1835,6	1925,0	2115,0
	95%	1006,7	908,2	898,2	1201,4	1417,2	1564,2	1557,9	1411,0	1352,6	1281,7	1087,8	1101,2	1564,2
Afección por Proyecto	50%	26,5	20,7	16,9	15,1	12,1	11,8	9,3	8,8	9,0	14,0	19,3	27,2	27,2
	85%	6,4	5,0	4,7	5,2	4,3	5,8	4,7	4,2	4,1	5,4	5,3	6,1	6,4
	95%	2,4	1,8	1,9	2,5	2,0	3,7	3,2	2,7	2,5	2,9	2,2	2,0	3,7

Fuente: GCF (2009).

Se observa que en los tres puntos evaluados aguas abajo de quebrada Larga, para una probabilidad de excedencia del 50%, el caudal de afección máximo del proyecto se registra en río Tránsito aguas abajo de la confluencia con quebrada Pinte, con un valor de 27 l/s, lo que corresponde a un 0,5% de afección con respecto al caudal en dicho punto en la situación sin proyecto. Para una probabilidad de 95%, el caudal de afección máximo es de 3,7 l/s (también en río Tránsito aguas abajo confluencia quebrada Pinte), lo que corresponde a un 0,2% de afección. De esta manera, los efectos máximos de reducción de caudales son del orden de 0,5% con respecto a la situación sin Proyecto.

b.4) Debido al impacto que producirán las instalaciones del Proyecto en la cantidad de agua generada por la cuenca de quebrada Larga (disminución de área de escorrentía y por lo tanto menos caudal disponible), efectivamente se considera una medida compensatoria consistente en la compra de acciones del río Huasco, cuyo número será suficiente para cubrir la pérdida de caudal asociada al proyecto. El número de acciones necesarias para cubrir el efecto del proyecto sobre la cantidad de aguas superficiales en la cuenca ha sido

evaluado mediante el uso de modelos de simulación preparados por GCF (2009).

Posteriormente estas acciones serán trasladadas de acuerdo a los procedimientos administrativos de la Dirección General de Aguas hacia el o los puntos en los cuales se hace efectivo el uso de estas aguas.

c) Como parte del plan integral de manejo de aguas del Proyecto El Morro se considera el diseño de un depósito de relaves que, como parte de su proceso constructivo, contará en todo momento con una capacidad de almacenamiento suficiente para contener las aguas contactadas que se generen debido a deshielos en el sector bajo los canales perimetrales, no generando su emisión o descarga hacia el sistema hídrico superficial. Este depósito de relaves contará con un sistema de seguridad hidrológica que consiste en torres de evacuación (3) con capacidad para captar y evacuar un caudal equivalente a 7,4 m3/s con una carga de aguas no mayor a 2,0 m. Las torres descargan hacia un túnel evacuador el que a su vez descarga a la quebrada Larga en un punto aguas abajo del pie del muro del depósito de relaves. Estimaciones preliminares desarrolladas con los resultados de los modelos de simulación para recursos superficiales han permitido cuantificar el volumen de almacenamiento requerido y se ha evaluado su funcionamiento para un período histórico que cubre desde 1976 hasta 2008. Durante los estudios de ingeniería de detalle se afinará esta estimación preliminar.

Sólo con ocasión de condiciones hidrológicas extremas y muy esporádicas (se ha estimado preliminarmente que para un período de retorno superior a 60 años) se produciría un vertimiento de aguas contactadas a través del vertedero de seguridad. Posterior a este vertimiento, y dadas las condiciones de mezcla con aguas naturales en las secciones de control ubicadas aguas abajo del depósito de relaves, el efecto específico de las aguas contactadas sobre la calidad del agua se reduciría, no siendo posible separar el efecto de las aguas de contacto de las aguas naturales de la cuenca.

A partir de los resultados entregados por el modelo de GCF (Apéndice H de la Adenda) y el estudio de WMC (Apéndice C de la Adenda) se cuenta con herramientas numéricas que permitirán evaluar el impacto de una potencial descarga durante eventos hidrológicos extremos. Estimaciones preliminares utilizando la información de caudales superficiales a nivel medio mensual

dan cuenta de factores de dilución en el orden de 1% debido a la potencial descarga de estas aguas durante una crecida hidrológica.

Cabe mencionar adicionalmente que las aguas contactadas, y acumuladas en el sector del depósito de relaves, serán utilizadas en el proceso minero, para lo cual se contará con los derechos de agua respectivos. El uso de esta agua permitirá reducir el volumen de aguas contactadas almacenado en el depósito de relaves y de esta forma disponer de espacio suficiente para contener crecidas de deshielo en épocas posteriores.

Dado que el proceso de deshielo es paulatino, se dispondrá de un sistema de pronóstico de caudales de deshielo que permita estimar de manera previa los caudales de deshielo y mediante un uso más intensivo, reducir aún más las posibilidades de descarga.

Tal como se indica en un punto previo, se realizarán todos los trámites administrativos necesarios para regularizar el uso de las aguas contactadas que se generen como parte de la operación minera y de esta manera reducir al máximo las posibilidades de un vertimiento no controlado.

c) Como parte del plan integral de manejo de aguas del Proyecto El Morro se considera el diseño de un depósito de relaves que, como parte de su proceso constructivo, contará en todo momento con una capacidad de almacenamiento suficiente para contener las aguas contactadas que se generen debido a deshielos en el sector bajo los canales perimetrales, no generando su emisión o descarga hacia el sistema hídrico superficial. Este depósito de relaves contará con un sistema de seguridad hidrológica que consiste en torres de evacuación (3) con capacidad para captar y evacuar un caudal equivalente a 7,4 m3/s con una carga de aguas no mayor a 2,0 m. Las torres descargan hacia un túnel evacuador el que a su vez descarga a la quebrada Larga en un punto aguas abajo del pie del muro del depósito de relaves. Estimaciones preliminares desarrolladas con los resultados de los modelos de simulación para recursos superficiales han permitido cuantificar el volumen de almacenamiento requerido y se ha evaluado su funcionamiento para un período histórico que cubre desde 1976 hasta 2008. Durante los estudios de ingeniería de detalle se afinará esta estimación preliminar.

Sólo con ocasión de condiciones hidrológicas extremas y muy esporádicas (se ha estimado preliminarmente que para un período de retorno superior a 60 años) se produciría un vertimiento de aguas contactadas a través del vertedero de seguridad. Posterior a este vertimiento, y dadas las condiciones de mezcla con aguas naturales en las secciones de control ubicadas aguas abajo del depósito de relaves, el efecto específico de las aguas contactadas sobre la calidad del agua se reduciría, no siendo posible separar el efecto de las aguas de contacto de las aguas naturales de la cuenca.

A partir de los resultados entregados por el modelo de GCF (Apéndice H de la Adenda) y el estudio de WMC (Apéndice C de la Adenda) se cuenta con herramientas numéricas que permitirán evaluar el impacto de una potencial descarga durante eventos hidrológicos extremos. Estimaciones preliminares utilizando la información de caudales superficiales a nivel medio mensual dan cuenta de factores de dilución en el orden de 1% debido a la potencial descarga de estas aguas durante una crecida hidrológica.

Cabe mencionar adicionalmente que las aguas contactadas, y acumuladas en el sector del depósito de relaves, serán utilizadas en el proceso minero, para lo cual se contará con los derechos de agua respectivos. El uso de esta agua permitirá reducir el volumen de aguas contactadas almacenado en el depósito de relaves y de esta forma disponer de espacio suficiente para contener crecidas de deshielo en épocas posteriores.

Dado que el proceso de deshielo es paulatino, se dispondrá de un sistema de pronóstico de caudales de deshielo que permita estimar de manera previa los caudales de deshielo y mediante un uso más intensivo, reducir aún más las posibilidades de descarga.

Tal como se indica en un punto previo, se realizarán todos los trámites administrativos necesarios para regularizar el uso de las aguas contactadas que se generen como parte de la operación minera y de esta manera reducir al máximo las posibilidades de un vertimiento no controlado.

d) Durante la fase de construcción, tanto para el área Mina Planta, Área Quebrada Algarrobal y Área Totoral, se contempla el abastecimiento de agua mediante contratos de suministro con terceros que cuenten con las autorizaciones respectivas.

f) Durante la fase de operación, el agua potable será abastecida desde plantas de tratamiento ubicadas en las distintas áreas del Proyecto. El agua que se tratará en las mismas será el agua desalinizada que será abastecida por la planta desalinizadora.

g) A continuación se enumera el total de las obras de arte que serán necesarias para los canales de transporte de aguas no contactadas, lo que se observa en detalle en la Figura 4 que se presenta en la Sección Figuras de la Adenda.

Obras colectoras por Canal (coincidentes con cruces de quebradas naturales)

- Norte 1, 4 obras colectoras.
- Norte 2, 5 obras colectoras.
- Sur, 18 obras colectoras.
- Oriente, 6 obras colectoras.

Obras de Atravieso de Caminos y obras longitudinales por Canal

- Norte 1, 0 atraviesos.
- Norte 2, 0 atraviesos.
- Sur, 0 atraviesos.
- Oriente, 0 atraviesos.

Obras de Entrega y Cuerpos Receptores.

- Norte 1, entrega a quebrada que es afluente a Canal Norte 2.

• Norte 2, entrega a quebrada Larga, a través de una quebrada cuyo cauce se encuentra revestido.

• Sur, entrega a quebrada Larga, a través de una quebrada cuyo cauce se encuentra revestido.

• Oriente, entrega a quebrada Piuquenes.

Lo anterior es el número e identificación de las obras consideradas para el control de las aguas contactadas. Sin embargo, y de acuerdo al desarrollo del Proyecto durante la ingeniería de detalle, el número de obras podría aumentar todo esto con el propósito de dar mayor seguridad al sistema.

Con respecto al cronograma de mantención de los canales, en la etapa de operación se considera la inspección de éstos, durante la temporada estival, a partir de la segunda quincena de octubre de cada año. En la etapa de cierre, los canales serán rellenados y convertidos en drenes tipo francés, de manera que no pierdan su condición de conductores de aguas en el tiempo, en la eventualidad de verse bloqueados por aluviones y avalanchas.

h) La obras de entrega, están individualizadas en las Figuras 3.4 y 3.5 del Apéndice 2A del EIA del Proyecto, las cuales se presentan la Sección Figuras de este documento.

• Contrafosos de Agua de No Contacto: N=6.834.532 E=410.063

• Canales de Contorno:

- Oriente a quebrada Piuquenes:

Principal: N=6.834.426 E=410.691

Secundario: N=6.834.372 E=411.367

- Norte 2 a quebrada Larga: N= 6.828.532 E=404.085

- Sur a quebrada Larga: N=6.828.213 E=405.638

Las coordenadas se encuentran en PSAD56.

i) Como parte del plan integral de manejo de aguas del Proyecto El Morro se considera el diseño de un depósito de relaves que, como parte de su proceso constructivo, contará en todo momento con una capacidad de almacenamiento suficiente para contener las aguas contactadas que se generen debido a deshielos en el sector bajo los canales perimetrales, no generando su emisión o descarga hacia el sistema hídrico superficial. Este depósito de relaves contará con un sistema de seguridad hidrológica que consiste en torres de evacuación (3) con capacidad para captar y evacuar un caudal equivalente a 7,4 m3/s con una carga de aguas no mayor a 2,0 m. Las torres descargan hacia un túnel evacuador el que a su vez descarga a la quebrada Larga en un punto aguas abajo del pie del muro del depósito de relaves. Estimaciones preliminares desarrolladas con los resultados de los modelos de simulación para recursos superficiales han permitido cuantificar el volumen de almacenamiento requerido y se ha evaluado su funcionamiento para un período histórico que cubre desde 1976 hasta 2008. Durante los estudios de ingeniería de detalle se afinará esta estimación preliminar.

Sólo con ocasión de condiciones hidrológicas extremas y muy esporádicas (se ha estimado preliminarmente que para un período de retorno superior a 60 años) se produciría un vertimiento de aguas contactadas a través del vertedero de seguridad. Posterior a este vertimiento, y dadas las condiciones de mezcla con aguas naturales en las secciones de control ubicadas aguas abajo del depósito de relaves, el efecto específico de las aguas contactadas sobre la calidad del agua se reduciría, no siendo posible separar el efecto de las aguas de contacto de las aguas naturales de la cuenca.

A partir de los resultados entregados por el modelo de GCF (Apéndice H de la Adenda) y el estudio de WMC (Apéndice C de la Adenda) se cuenta con herramientas numéricas que permitirán evaluar el impacto de una potencial descarga durante eventos hidrológicos extremos. Estimaciones preliminares utilizando la información de caudales superficiales a nivel medio mensual

dan cuenta de factores de dilución en el orden de 1% debido a la potencial descarga de estas aguas durante una crecida hidrológica.

Cabe mencionar adicionalmente que las aguas contactadas, y acumuladas en el sector del depósito de relaves, serán utilizadas en el proceso minero, para lo cual se contará con los derechos de agua respectivos. El uso de esta agua permitirá reducir el volumen de aguas contactadas almacenado en el depósito de relaves y de esta forma disponer de espacio suficiente para contener crecidas de deshielo en épocas posteriores.

Dado que el proceso de deshielo es paulatino, se dispondrá de un sistema de pronóstico de caudales de deshielo que permita estimar de manera previa los caudales de deshielo y mediante un uso más intensivo, reducir aún más las posibilidades de descarga.

Tal como se indica en un punto previo, se realizarán todos los trámites administrativos necesarios para regularizar el uso de las aguas contactadas que se generen como parte de la operación minera y de esta manera reducir al máximo las posibilidades de un vertimiento no controlado.

j) En la zona donde se ubica el Proyecto, la mayoría de la precipitación es de tipo nival, por lo cual el manejo de aguas incluye a dicha precipitación. Las aguas contactadas no serán tratadas, sino que se utilizarán directamente para el riego de caminos, reutilizadas en el proceso minero o se evaporarán desde alguna de las piscinas colectoras. Las aguas no contactadas son colectadas por los canales perimetrales y son restituidas al cauce natural.

k) Se debe precisar que sólo durante la fase de construcción del Proyecto El Morro, tanto para el área Mina Planta, área quebrada Algarrobal y Área Totoral, se contempla el abastecimiento de agua mediante contratos de suministro con terceros que cuenten con las autorizaciones respectivas. De acuerdo a lo indicado en la Sección 3 del EIA del Proyecto, el consumo promedio de agua potable para la fase de operación se estima en 200 m3/día (2,3 l/s), considerando un consumo medio de 150 l/día por cada trabajador. La fuente de abastecimiento de estos recursos se definirá en etapas futuras del proyecto.

Posteriormente durante la fase de operación, el agua potable será abastecida desde plantas de tratamiento ubicadas en las distintas áreas del Proyecto. El agua que se tratará en las mismas será el agua desalinizada que será abastecida por la planta desalinizadora.

l) En la presentación del Proyecto se plantea que éste posee características ambientales singulares en su diseño ya que utiliza agua de mar desalinizada en el sector de Totoral, sin hacer uso del recurso hídrico de la cuenca del río Huasco en ninguna de las etapas del Proyecto (es decir, no utiliza agua que no sea proveniente de la Planta Desalinizadora en las etapas de construcción, operación ni en el cierre del Proyecto) por cuanto respeta su compromiso a no usar el recurso hídrico del valle del Huasco.

No obstante lo anterior, las instalaciones de proceso del Proyecto El Morro generan un impacto menor en los recursos hídricos del rio Huasco toda vez que las aguas son contactadas, con un caudal medio de un litro por segundo no estará disponible para los regantes. Sin embargo, El Morro contempla la adquisición de Derechos de Agua en el Valle con el objeto de dejarlos disponibles para la comunidad regante.

En el área Totoral se contempla el abastecimiento de agua, sólo para la etapa de construcción, mediante contratos de suministro con terceros que cuenten con las autorizaciones respectivas. Para las etapas tempranas de construcción anterior a la habilitación del primer tren de osmosis inversa, para la construcción de plataformas y habilitación de caminos de acceso se utilizará agua de mar.

m) El agua utilizada para humectación de caminos y manejo de polvos, corresponde a aguas contactadas que serán extraídas desde la cubeta del depósito de relaves; el volumen de aguas utilizado para este propósito es muy pequeño por lo que no se producirán infiltraciones al sistema subsuperficial, y por lo tanto, no hay posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas. El agua desalinizada (osmosis inversa) se utiliza principalmente para el proceso minero y como fuente de abastecimiento para la planta de tratamiento de agua potable.

Respecto al impacto que tendrán las aguas contactadas del sector rajo en las napas subterráneas que se encuentren en la zona, tal como se indica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto El Morro, las aguas contactadas que ingresen al sector del rajo, serán extraídas para control de polvo y mantenimiento de caminos o será conducida hasta la piscina de operaciones de la planta para su reutilización en el proceso. De esta manera, dicha agua contactada no se acumulará mayormente durante la etapa de operación.

En caso de que durante la operación efectivamente algo de agua se pudiera acumular en el rajo, de acuerdo a los resultados del Modelo Hidrogeológico realizado por GCF (Apéndice H de la Adenda), no afectará a la napa subterránea ya que todos los flujos subterráneos se producen HACIA el rajo y no DESDE éste.

Interacción Rajo Acuífero – Etapa Operación

De acuerdo al modelo realizado por GCF, subterráneamente el rajo inducirá un flujo desde los volúmenes almacenados en los medios saturados circundantes a éste. Durante la vida útil del proyecto (15 años), se ha estimado que el caudal captado por el rajo tendrá un peak del orden de 95 l/s y que irá decreciendo hasta un caudal de 28 l/s. En la Figura 1 (adjunta en el texto del Adenda) se muestra la variación estimada del caudal captado por el rajo a través del tiempo; se consideró el período 2010-2025 como de vida útil del Proyecto.

La Figura 2 (Ver texto del Adenda) y las cifras indicadas fueron obtenidas utilizando los modelos de flujo subterráneo elaborado con Visual Modflow y operados en serie. En promedio, para los 170 años simulados, el rajo captaría 34,7 l/s. Sumando la escorrentía superficial interceptada (6,4 l/s), se llega a un impacto, en términos de caudal total (superficial y subterráneo) de 41 l/s como promedio

Se debe tener en cuenta que casi la totalidad del caudal entrante al rajo proviene del agua almacenada en los medios permeables circundantes y de la zona misma de excavación.

De acuerdo a los antecedentes hidrogeológicos presentados, bajo el fondo del rajo, existen rocas predominantemente sanas, por lo que es improbable que se desarrolle algún flujo en la zona del fondo del rajo, desde éste hacia los medios fracturados o viceversa. En caso de producirse dicho flujo, éste sería desde las rocas hacia el rajo y no a la inversa, lo cual se comprobó con el modelo elaborado, puesto que los niveles piezométricos simulados bajo el rajo muestran líneas de flujo ascendentes, es decir hacia éste y no desde el mismo. En la Figura 2 (ver texto del Adenda) se aprecia que el flujo resulta ascendente, es decir hacia el rajo y no desde el mismo.

Interacción Rajo Acuífero – Etapa Cierre y Post-Cierre

Con respecto a las etapas de cierre y post-cierre del proyecto, de acuerdo al estudio realizado por WMC el año 2009 (Apéndice C de la Adenda), se estima que después del cierre del rajo, la cota de equilibrio de la laguna que se formará en éste se alcanzará en 190 años y corresponderá a 3.727 m s.n.m., 253 metros bajo la superficie potenciométrica del agua subterránea estática. Por lo cual se considera que la laguna del rajo actuará como sumidero hidráulico, es decir, que el gradiente de las aguas subterráneas se producirá hacia el rajo durante todo el llenado y en condiciones de equilibrio.

n) El agua descartada por los filtros de concentrado será tratada y conducida a un estanque de agua filtrada, desde el cual se inyectará a la tubería de agua desalinizada, retornando la impulsión de ésta al Área Mina – Planta, donde el agua requerida para el consumo humano ingresará a una planta de tratamiento de agua potable.

El diseño de la planta de tratamiento para el Área Mina – Planta permite dar cumplimiento a lo establecido en la NCh. 409/1 Of. 2005, la cual establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento, lo que garantiza la calidad requerida par el consumo humano.

Respecto a si el personal correrá riesgos por el consumo de agua potable, se aclara que el personal del Proyecto El Morro no correrá riesgos, ya que el

tratamiento indicado en el párrafo anterior permite asegurar, de acuerdo a lo establecido en la NCh. 409/1 Of. 2005, que el agua requerida para el consumo humano cumplirá todos los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable proveniente de cualquier fuente de abastecimiento.

o) El programa de modelación numérica Visual HELP permite calcular la recarga hacia un sistema de almacenamiento, como un botadero de estériles o depósito de relaves, para lo cual requiere como dato de entrada básico la precipitación mensual en el área de interés. Para lo anterior, y tal como se indica en la observación, en el Apéndice 6B del EIA del Proyecto, se consideró una serie de precipitaciones equivalentes, las que representan el comportamiento de las aguas de deshielo, lo que se asocia al régimen nival que predomina en la zona de estudio. Por esta razón, los valores máximos de las precipitaciones que se usaron en esta modelación, corresponden a los meses de octubre y noviembre, en los cuales se produce el mayor aporte de los derretimientos nivales.

Para efectos del diseño, y de operación del modelo en Visual HELP, esta es la condición más desfavorable, lo que se resalta aún más al considerar un coeficiente de escorrentía nulo, lo que indica que toda la precipitación sobre el depósito infiltra.

Como parte del modelo hidrogeológico realizado por GCF (Apéndice H de la Adenda), se utilizó un esquema alternativo al modelo anterior (descrito en Apéndice 6B del EIA), en términos de considerar un escenario desfavorable, en el que el ascenso de los niveles piezométricos, inducido por la acumulación de depósitos, incrementa los flujos de 2,2 a 3,9 l/s y de 2,9 a 7,4 l/s, para los estériles y los relaves, respectivamente, con respecto al escenario de línea base. Se elaboraron modelos de detalle para cuantificar las posibles filtraciones hacia aguas abajo de los depósitos a través del relleno sedimentario de quebrada Larga. Se comprobó que con muros cortafugas con una conductividad de 10-9 m/s, las filtraciones tenderían a 0.

p) De acuerdo a lo que se indica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto, las aguas que ingresen al sector del rajo, serán extraídas para control de polvo y mantenimiento de caminos o serán conducidas hasta la piscina de operaciones de la planta para su reutilización en el proceso. De esta manera, dicha agua contactada no se acumulará mayormente durante la etapa de

operación; y todo aquello que se pudiera acumular, de acuerdo a los resultados del Modelo Hidrogeológico realizado por GCF (Apéndice H de la Adenda), no afectará a la napa subterránea ya que todos los flujos subterráneos se producen HACIA el rajo y no DESDE éste, tal como se ve en la Figura 1 (ver texto completo Adenda). En este caso particular, el rajo actúa como sumidero de las aguas subterráneas, evitando los flujos hacia el acuífero. Esta situación se producirá tanto en la condición de operación como en la de abandono.

q) Como parte del plan integral de manejo de aguas del Proyecto El Morro se considera el diseño de un depósito de relaves que, como parte de su proceso constructivo, contará en todo momento con una capacidad de almacenamiento suficiente para contener las aguas contactadas que se generen debido a deshielos en el sector bajo los canales perimetrales, no generando su emisión o descarga hacia el sistema hídrico superficial. Este depósito de relaves contará con un sistema de seguridad hidrológica que consiste en torres de evacuación (3) con capacidad para captar y evacuar un caudal equivalente a 7,4 m3/s con una carga de aguas no mayor a 2,0 m. Las torres descargan hacia un túnel evacuador el que a su vez descarga a la quebrada Larga en un punto aguas abajo del pie del muro del depósito de relaves. Estimaciones preliminares desarrolladas con los resultados de los modelos de simulación para recursos superficiales han permitido cuantificar el volumen de almacenamiento requerido y se ha evaluado su funcionamiento para un período histórico que cubre desde 1976 hasta 2008. Durante los estudios de ingeniería de detalle se afinará esta estimación preliminar.

Sólo con ocasión de condiciones hidrológicas extremas y muy esporádicas (se ha estimado preliminarmente que para un período de retorno superior a 60 años) se produciría un vertimiento de aguas contactadas a través del vertedero de seguridad. Posterior a este vertimiento, y dadas las condiciones de mezcla con aguas naturales en las secciones de control ubicadas aguas abajo del depósito de relaves, el efecto específico de las aguas contactadas sobre la calidad del agua se reduciría, no siendo posible separar el efecto de las aguas de contacto de las aguas naturales de la cuenca.

A partir de los resultados entregados por el modelo de GCF (Apéndice H de la Adenda) y el estudio de WMC (Apéndice C de la Adenda) se cuenta con herramientas numéricas que permitirán evaluar el impacto de una potencial

descarga durante eventos hidrológicos extremos. Estimaciones preliminares utilizando la información de caudales superficiales a nivel medio mensual dan cuenta de factores de dilución en el orden de 1% debido a la potencial descarga de estas aguas durante una crecida hidrológica.

Cabe mencionar adicionalmente que las aguas contactadas, y acumuladas en el sector del depósito de relaves, serán utilizadas en el proceso minero, para lo cual se contará con los derechos de agua respectivos. El uso de esta agua permitirá reducir el volumen de aguas contactadas almacenado en el depósito de relaves y de esta forma disponer de espacio suficiente para contener crecidas de deshielo en épocas posteriores.

Dado que el proceso de deshielo es paulatino, se dispondrá de un sistema de pronóstico de caudales de deshielo que permita estimar de manera previa los caudales de deshielo y mediante un uso más intensivo, reducir aún más las posibilidades de descarga.

Tal como se indica en un punto previo, se realizarán todos los trámites administrativos necesarios para regularizar el uso de las aguas contactadas que se generen como parte de la operación minera y de esta manera reducir al máximo las posibilidades de un vertimiento no controlado.

r) Se elaboró el Mapa Hidrogeológico solicitado (Ver en Apéndice H), el que forma parte del estudio realizado por GCF, cuyo informe "Modelo Integrado quebrada Larga, Modelos de Flujo Subterráneo" se entrega en el Apéndice H de esta Adenda, el cual se puede ver en la Sección Planos de esta observación.

De acuerdo con los análisis realizados por GCF, el proyecto no generará efecto alguno sobre los recursos hídricos de la cuenca asociada a las quebradas Algarrobal y Totoral. Las obras del proyecto minero se ubican en quebrada Larga, cuya divisoria Norponiente se encuentra a más de 7 kilómetros de distancia del límite de la cuenca de esas quebradas. En la Figura 1 (ver texto completo Adenda) se aprecia lo indicado.

s) De acuerdo a los antecedentes hidrogeológicos presentados, bajo el fondo del rajo, existen rocas predominantemente sanas, por lo que es improbable que se desarrolle algún flujo en la zona del fondo del rajo, desde éste hacia los medios fracturados o viceversa. En caso de producirse dicho flujo, éste sería desde las rocas hacia el rajo y no a la inversa, lo cual se comprobó con el modelo elaborado, puesto que los niveles piezométricos simulados bajo el rajo muestran líneas de flujo ascendentes, es decir hacia éste y no desde el mismo. En la Figura 1(ver texto completo Adenda) se muestra en planta una sección de corte de la zona del rajo, para el cual en la Figura 2 se aprecia que el flujo es ascendente, es decir hacia el rajo y no desde el mismo.

t) Respecto al impacto que tendrán las aguas contactadas del sector rajo en las napas subterráneas que se encuentren en la zona, tal como se indica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto El Morro, las aguas contactadas que ingresen al sector del rajo, serán extraídas para control de polvo y mantenimiento de caminos o será conducida hasta la piscina de operaciones de la planta para su reutilización en el proceso. De esta manera, dicha agua contactada no se acumulará mayormente durante la etapa de operación.

En caso de que durante la operación efectivamente algo de agua se pudiera acumular en el rajo, de acuerdo a los resultados del Modelo Hidrogeológico realizado por GCF (Apéndice H de la Adenda), no afectará a la napa subterránea ya que todos los flujos subterráneos se producen HACIA el rajo y no DESDE éste.

Interacción Rajo Acuífero – Etapa Operación

De acuerdo al modelo realizado por GCF, subterráneamente el rajo inducirá un flujo desde los volúmenes almacenados en los medios saturados circundantes a éste. Durante la vida útil del proyecto (15 años), se ha estimado que el caudal captado por el rajo tendrá un peak del orden de 95 l/s y que irá decreciendo hasta un caudal de 28 l/s. En la Figura 1 se muestra la variación estimada del caudal captado por el rajo a través del tiempo; se consideró el período 2010-2025 como de vida útil del Proyecto.

La Figura 1 y las cifras indicadas fueron obtenidas utilizando los modelos de flujo subterráneo elaborado con Visual Modflow y operados en serie. En promedio, para los 170 años simulados, el rajo captaría 34,7 l/s. Sumando la escorrentía superficial interceptada (6,4 l/s), se llega a un impacto, en términos de caudal total (superficial y subterráneo) de 41 l/s como promedio

Se debe tener en cuenta que casi la totalidad del caudal entrante al rajo proviene del agua almacenada en los medios permeables circundantes y de la zona misma de excavación.

De acuerdo a los antecedentes hidrogeológicos presentados, bajo el fondo del rajo, existen rocas predominantemente sanas, por lo que es improbable que se desarrolle algún flujo en la zona del fondo del rajo, desde éste hacia los medios fracturados o viceversa. En caso de producirse dicho flujo, éste sería desde las rocas hacia el rajo y no a la inversa, lo cual se comprobó con el modelo elaborado, puesto que los niveles piezométricos simulados bajo el rajo muestran líneas de flujo ascendentes, es decir hacia éste y no desde el mismo. En la Figura 2 se aprecia que el flujo resulta ascendente, es decir hacia el rajo y no desde el mismo.

Interacción Rajo Acuífero – Etapa Cierre y Post-Cierre

Con respecto a las etapas de cierre y post-cierre del proyecto, de acuerdo al estudio realizado por WMC el año 2009 (Apéndice C de esta Adenda), se estima que después del cierre del rajo, la cota de equilibrio de la laguna que se formará en éste se alcanzará en 190 años y corresponderá a 3.727 m s.n.m., 253 metros bajo la superficie potenciométrica del agua subterránea estática. Por lo cual se considera que la laguna del rajo actuará como sumidero hidráulico, es decir, que el gradiente de las aguas subterráneas se producirá hacia el rajo durante todo el llenado y en condiciones de equilibrio.

Por todo lo anterior se considera que las aguas que se puedan acumular al interior del rajo, no afectarán la calidad del agua del sistema acuífero en el entorno.

u) En el estudio realizado por WMC (2009) de Caracterización Geoquímica de la roca Estéril y Evaluación de la Laguna del Rajo Fase II (informe en Apéndice C de la Adenda), se llevó a cabo una actualización del balance mostrado en el Apéndice 2C del EIA del Proyecto. Dicha actualización del balance en el rajo se basó en la información generada por la modelación hidrogeológica realizada por GCF (Apéndice H de la Adenda).

En la Figura 1 se muestra un esquema conceptual del balance de aguas actualizado en la zona del rajo, realizado por WMC (2009).

v) Mediante el modelo elaborado por GCF (Apéndice H de la Adenda), se calcularon los caudales para los escenarios sin y con proyecto; el caudal promedio no captado por los canales perimetrales es de 27 l/s. En el Cuadro 1 se muestran los caudales de afección para distintas probabilidades de excedencia. Además, en dicho Cuadro se indican los caudales en quebrada Larga inmediatamente aguas abajo de la zona de proyecto, para las situaciones sin (Línea Base) y con proyecto.

Cuadro 1

Caudales en quebrada Larga inmediatamente Aguas Abajo Proyecto El Morro, para Probabilidades de Excedencia 50%, 85% y 95% (l/s)

	Prob Exc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Máx
Situación Sin Proyecto	50%	43,44	35,26	29,63	23,34	18,09	15,84	12,33	11,02	14,51	22,95	31,32	41,59	43,44
	85 %	10,50	7,99	7,74	6,38	5,60	5,63	3,66	1,88	6,11	8,28	8,50	8,87	10,50
	95 %	4,56	3,34	3,52	2,98	2,81	3,07	1,79	0,66	3,68	4,55	3,95	3,58	4,56
Situación Con Proyecto	50%	20,58	16,73	14,09	10,87	8,07	7,04	5,39	4,87	6,38	10,34	14,26	19,41	20,58
	85 %	4,96	3,94	3,82	3,08	2,68	2,52	1,56	0,78	2,66	3,72	3,91	4,13	4,96
	95 %	2,15	1,68	1,78	1,47	1,40	1,38	0,75	0,26	1,59	2,04	1,82	1,67	2,15
Afección por Proyecto	50%	22,86	18,53	15,54	12,47	10,02	8,80	6,93	6,14	8,12	12,61	17,05	22,18	22,86
	85 %	5,54	4,05	3,92	3,30	2,91	3,11	2,10	1,10	3,45	4,56	4,60	4,74	5,54
	95 %	2,41	1,66	1,74	1,51	1,40	1,69	1,04	0,40	2,08	2,51	2,13	1,91	2,51

Fuente: GCF (2009).

Se observa que para una probabilidad de excedencia del 50%, el caudal de afección máximo del proyecto es de 23 l/s, lo que corresponde a un 53% de afección con respecto a la situación sin proyecto. Para una probabilidad de 95%, el caudal de afección máximo es de 2,5 l/s, lo que corresponde a un 55% de afección. De esta manera, los efectos de reducción de caudales en quebrada Larga, en el Área Mina-Planta, se pueden considerar en torno al 55% con respecto a la situación sin Proyecto.

Respecto a la recarga de aguas subterráneas hacia las zonas ubicadas aguas abajo de la quebrada Larga, éstas no se verán alteradas por el Proyecto. En efecto, debido a que la última parte del cauce superficial se ubica en un sector de afloramientos rocosos, sin relleno sedimentario y, por tanto, donde no existe una napa subterránea propiamente tal, no hay conexión entre las napas de quebrada Larga con otras ubicadas aguas abajo. De existir alguna conexión, ésta sería a través de la roca alterada subyacente, cuya capacidad de conducción de agua es muy reducida, tal como lo confirman los valores de permeabilidad determinados para estas formaciones.

w) El microruteo de todos los sectores que serán intervenidos subterráneamente para la instalación del concentraducto y acueducto de aguas desalinizadas se elaborará en la etapa de ingeniería de detalle del proyecto. En todo caso se puede destacar que dicho diseño contemplará la no afectación de cauces, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- El cruce de cauces de aguas naturales (especialmente arroyos) se realizará tanto como sea posible con una tubería enterrada.

- Los cruces serán diseñados de tal manera que la profundidad de instalación de las tuberías sea mayor a la socavación propia del curso de agua, de tal manera de que ésta no pueda quedar expuesta al paso del agua del curso natural. Esto último se determinará mediante estudios hidrológicos y de mecánica fluvial, que permitirán definir la ingeniería de detalle.

5.

BIODIVERSIDAD

a) En la página Nº 04 del resumen ejecutivo el titular no señala que existen sitios prioritarios para la conservación de la flora Nativa Amenazada en la región de Atacama, ubicados aledaños al proyecto, los que pueden ser afectados directa o indirectamente. Estos son 28 sitios mencionados en el libro Rojo (Squeo 2008c "Flora amenazada de la Región de Atacama y Estrategias para su conservación"), que complementan a las categorías SNASPE, AMPCP- MU y RNP. En ellas se identifica; Laguna Grande y Chica, y Quebrada de Algarrobal en las pág. Nº 44 y 39 respectivamente. Se solicita al titular que señale la condición de vulnerabilidad de estos ecosistemas y el impacto que la ejecución del proyecto pueda tener sobre ellos y sus ecosistemas.

b) Se solicita incluir la información de línea de base de flora y vegetación, fauna, construcciones a realizar por el proyecto (mina, depósito de estériles, depósito de relaves, canales perimetrales, campamento, caminos existentes y proyectados), ubicación de puntos de monitoreo y toda información que se considere relevante y que permita un mejor conocimiento, seguimiento y fiscalización de los compromisos asumidos por el proyecto, en formato shape (shp) para su posterior visualización y análisis en Sistema de Información Geográfico (SIG), especificando USU y datum.

c) En la página 17 del resumen ejecutivo dice "…*Eriocyse aurata* var. *Spinibarbis* (sandillón), probablemente en categoría de conservación. Se solicita al titular aclarar, pues no existe la categoría de conservación "probable".

d) En la página 22 del Resumen Ejecutivo, en el punto 5.6 Usos del Medio se utiliza la publicación Estrategia Nacional de la Biodiversidad, Comisión Nacional del Medio Ambiente 2003 para definir los sitios prioritarios para la conservación presentes en el área de estudios. Sin embargo, existe una publicación más reciente (2008) que define los sitios prioritarios para la región y corresponde al Libro Rojo de la Flora y los Sitios Prioritarios para la Conservación de la región de Atacama. Se solicita al titular utilizar

esta referencia para definir los sitios prioritarios que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto.

e) Se solicita al Titular indicar cual será el destino final de la vegetación que será eliminada producto de la corta y despeje en los sitios de las obras, indicando si estas serán eliminadas o no, en de los cuerpos de agua existentes, lo cual debe quedar claramente estipulado en el proyecto.

f) Se consulta al Titular por la superficie destinada al acopio del material removido en el área Mina-Planta, cuánto tiempo permanecerá este material acopiado y el manejo que se le dará posteriormente, además deberá incluir antecedentes que fundamenten el éxito de la metodología de remoción de cobertura vegetal.

a) En Sección 5.0 Línea de Base, subsección 5.15 Usos del Medio del EIA del Proyecto, se señalan los sitios prioritarios presentes en la región donde se desarrollará el proyecto, mas específicamente en las distintas áreas de estudio. Se debe mencionar que las áreas de estudios contienen a las áreas de influencias del Proyecto, por lo cual el sitio prioritario de quebrada Algarrobal es el único sitio por el cual pasan las obras lineales del Proyecto (línea eléctrica, camino acceso, tubería agua desalinizada y concentraducto). En relación a la condición de vulnerabilidad e impactos en los ecosistemas mencionados, en la Sección 6.0 Evaluación de Impacto Ambiental, subsección 6.4.7 Flora y Vegetación se señala que para el Área Mina – Planta, el aspecto relevante para la flora y vegetación de esta área son las vegas existentes, que en general, se aprecian muy utilizadas, con evidencias de sobrepastoreo. Para el Área quebrada Algarrobal, los aspectos relevantes comprenden las especies en categoría de conservación y de interés como: algarrobo, algarrobillo y cactáceas. Con respecto a los Algarrobillos (arbustos) presentes en las laderas de quebrada Algarrobal, desde El Pingo hasta el cruce con la ruta 5 Norte, la densidad existente no pone en riesgo la presencia local de las especies. En relación al grado de vulnerabilidad de estos ecosistemas para el Área Mina-Planta la extensión del impacto sobre la flora y vegetación es de alta intensidad y puntual puesto que sólo abarcará el área de emplazamiento directo de las obras, por otro lado para el caso del Área quebrada Algarrobal el impacto se califica de intensidad media y de extensión puntual, dado que abarcará los sectores de emplazamiento directo de las obras, además este efecto se califica como recuperable, puesto que al término de las obras es posible recuperar la vegetación existente en el sector, con medidas correctoras como transplante y reforestación.

b) En el Apéndice O se entrega un CD que contiene los mapas de flora y vegetación y fauna presentados en el EIA en formato shape (shp-SIG). Se entregan 3 copias del CD para las autoridades competentes (CONAMA, SAG, CONAF).

c) Efectivamente en el Resumen Ejecutivo, se caracterizó erróneamente el estado de conservación de Eriosyce aurata var. Spinibarbis (sandillón), el cual se encuentra catalogado como Vulnerable, tal como se menciona en la sección 5.0 Línea de Base.

d) Debemos señalar que para la elaboración de la información entregada en el presente estudio como para los mapas temáticos, específicamente para el Mapa 5.8 Usos del Medio de la Línea de Base del Proyecto, se consideró la bibliografía mencionada, Libro Rojo de la Flora y los Sitios Prioritarios para la Conservación de la región de Atacama (2008), el cual no se cita en forma explicita en el texto del Resumen Ejecutivo, pero si fue considerada para la elaboración y posterior análisis de la información entregada, la cual se presenta en la Sección 5.15 del EIA relativa a Usos del Medio.

e) SCM El Morro ha considerado establecer bajo su política institucional los lineamientos para la disposición final de la vegetación que pudiese ser eliminada durante el proceso de construcción de las obras del Proyecto, de tal forma de generar el correcto manejo de estos residuos. Al respecto cabe señalar que no se eliminará ningún tipo de residuos en cursos o cuerpos de agua.

f) Tal como se plantea en la Sección 2.0, Descripción del Proyecto del EIA del Proyecto El Morro, sub sección 2.2.2.1 (del EIA del Proyecto) de la etapa de construcción del Área Mina - Planta, antes del comienzo de las actividades de prestripping y de construcción de las distintas obras del área Mina - Planta, se procederá al retiro del estrato de suelo orgánico y de la cubierta vegetal de las vegas para su almacenamiento y posterior utilización en obras de rehabilitación y/o durante el cierre del Proyecto. El retiro de este material se realizará con equipo de construcción adecuado y el mismo será conducido a su depósito definitivo denominado top soil. La superficie designada para el depósito de top soil en el Área Mina - Plata corresponde a 15 ha, el cual incluye la disposición del material retirado en la etapa de construcción del camino de acceso. El periodo de almacenamiento será como máximo hasta el cierre de faena.

6.

DRENAJE ÁCIDO DE ROCA

a) Para el caso de la mina, titular menciona que el botadero de estériles no generará drenaje ácido. Al respecto se consulta del porque de esta condición, toda vez que el botadero contendrá minerales sulfurados en pequeñas proporciones, los cuales en contacto con el agua sí podrían generar drenaje ácido.

b)Haciendo referencia del punto 2.1.5.2 f, página 8, del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro se menciona que el muro del depósito de relaves será construido con material estéril de mina no generador de drenaje ácido ¿Qué composición tendrá este material y en que rango de metales pesados se tendrá como criterio de utilización de este material? ¿Qué criterio se usa para determinar que no es generador de drenaje ácido?.

a) Los resultados de las pruebas cinéticas (HCT "Pruebas de Celdas de Humedad") para la roca estéril indican que las gravas y los materiales de la zona lixiviada no generarán ácidos y en cambio, aportarán capacidad neutralizadora de ácidos. Por otro lado, como resultado de las mismas pruebas cinéticas (HCT), la roca estéril con mineralización primaria y secundaria (unidades que contienen minerales sulfurados) sólo producirían acidez de carácter baja a moderada. Sin embargo, los análisis mineralógicos de la roca estéril indican la presencia de revestimiento o encapsulación de la pirita, que podría limitar la tasa a la cual este mineral sulfurado presente en estos materiales se oxida en condiciones naturales.

Adicionalmente, sobre la base de los análisis de filtraciones efectuado para esta instalación, se concluye que no habrá un volumen significativo de agua en contacto con el botadero (debido a la baja tasa de precipitación y alta evaporación-sublimación de la zona), por lo tanto, se estima una interacción poco significativa entre el agua infiltrada en el botadero y la roca estéril almacenada en el mismo.

Finalmente, vale la pena considerar la composición del botadero, la cual corresponde aproximadamente a un 71% de materiales categorizado como gravas y roca de la zona lixiviada (unidades con significativa capacidad de

neutralización de ácidos), con un 27% de material definido como zona de mineralización primaria (de baja a moderada generación de ácidos) y sólo un 2% de material asignable a la zona de mineralización secundaria (de moderada generación de ácidos). De acuerdo a esta distribución, el efecto de mezcla de la roca estéril en el botadero corresponde también a un aporte de la capacidad de neutralización a cualquier generación de ácidos en la instalación. Para mayores detalles ver Apéndice 2C del EIA del Proyecto relativo al Informe de Caracterización Geoquímica de la Roca Estéril y Evaluación de la Laguna del Rajo Fase II, Proyecto El Morro, elaborado por Water Management Consulting (WMC) para SCM EL Morro.

b) Este material estará compuesto fundamentalmente por roca estéril categorizada como gravas (y que además corresponde a la unidad que tempranamente será excavada desde la operación del preestripping del rajo) y el criterio utilizado para determinar su potencial generador de ácidos se basa en la misma caracterización geoquímica efectuada para la evaluación del botadero de roca estéril. Favor remitirse a respuesta anterior.

Para mayores detalles ver Apéndice 2C del EIA relativo al Informe de Caracterización Geoquímica de la Roca Estéril y Evaluación de la Laguna del Rajo Fase II, Proyecto El Morro, elaborado por Water Management Consulting (WMC) para SCM El Morro.

7.

STOCK ROM

a) En cuanto al Stock ROM, dado el volumen de materiales y el periodo de tiempo en que se mantendrán acopiados, se deberán incorporar las características constructivas, los riesgos asociados y de control de una posible contaminación. Lo mismo que se deberá complementar el estudio presentado sobre drenaje ácido de roca, según corresponda, para los materiales depositados en el Stock ROM.

b) Complementario a lo anterior, se requiere acompañar mayores antecedentes relativos a los aspectos geológicos del sector donde se ubicará el mencionado Stock ROM, es decir, suelo, relieve. Además, se deberá incluir información sobre agua subterránea.

a) Se han realizado pruebas estáticas y cinéticas con muestras de las diferentes litologías que corresponden a aquellas que aparecerían en este acopio de minerales.

Un total de 120 muestras de las diferentes litologías fueran caracterizadas por su potencial neto de neutralización según la metodología ABA. Se realizó además una caracterización de generación neta de ácido según la metodología NAG de 20 muestras. Luego, 11 muestras fueron seleccionadas y sometidas a pruebas cinéticas (celdas de humedad) por una duración total de 52 semanas.

En el diseño actual del proyecto, las 2 principales unidades que aparecen en el material que será almacenado en la zona de acopio corresponden a las tobas primaria y secundaria.

Las tobas secundarias, con un alto contenido de cobre generan soluciones efluentes que en el largo plazo tienden a incrementar su concentración de sulfato y su concentración de cobre disuelto, el cual llega a valores significativos que en el caso de las celdas de humedad, superan los límites de las normas de descarga de efluentes a aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, el descenso del pH es relativamente lento y moderado, indicando que los sulfuros de cobre son los primeros en oxidarse.

Proyectando esta situación al caso del botadero donde la cinética del proceso es mucho más lenta por estar muy alejado de las condiciones ideales de una celda de humedad, se puede esperar un fuerte retardo en el inicio de proceso de activación de la oxidación de los sulfuros.

En el caso de las tobas primarias, se observa también un descenso lento y moderado del pH sin que este se acompañe de un aumento en la concentración de sulfato disuelto. La baja en el pH se debe al progresivo agotamiento de los minerales neutralizadores. La concentración de cobre disuelto, que nuevamente supera los limites para la descarga de efluentes, se mantiene sin embargo en niveles moderados.

En definitiva, la zona de acopio sometida a un proceso de meteorización es susceptible de generar a mediano y largo plazo drenajes levemente ácidos. Sin embargo, considerando el corto tiempo de permanencia del material en la zona de acopio, se sugiere que este tiempo no sería suficiente para que se genere una acidificación significativa y concentraciones de sulfato y metales disueltos preocupantes.

Con el objeto de retardar aún más este proceso, se considera estudiar

medidas para limitar la permeabilidad del sistema, por medidas de compactación y minimización de las áreas expuestas.

Considerando lo anterior y con objeto de minimizar los riesgos de generar potenciales drenajes ácidos, se contempla para este depósito la construcción de canaletas o bermas perimetrales que conduzcan las aguas no contactadas hacia el sistema de canales perimetrales (ver EIA "Apéndice A Sistema Integrado de Manejo de Aguas") y una vez finalizada su construcción compactar su superficie, limpiando la nieve acumulada al finalizar cada período invernal.

Se debe recordar que cualquier posible escurrimiento desde este depósito de almacenamiento temporal se dirigirá gravitacionalmente hacia la parte baja del el área Mina – Planta, donde será conducido a una piscina de emergencia y recirculada al proceso.

b) La información geológica de la zona del proyecto, se encuentra en la Sección 5.0, del presente Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente a la Línea Base Ambiental, Sección 5.4. Donde se indican todos los aspectos geológicos y geomorfológicos de la zona de interés.

Respecto a la información de recursos hídricos subterráneos, se encuentra en la misma Sección punto 5.6, correspondiente a los recursos hídricos y en apéndice respectivo, en particular 5D-4 y 5D-7, correspondiente este último a la información de calidad de las aguas subterráneas.

8.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

a)De acuerdo a lo que aparece en los Cuadros 3.3-2 y 3.3-3 Resumen del Efecto del proyecto en receptores de Interés, P98 MP10, en etapas de construcción y operación respectivamente, no existen puntos de medición de estos parámetros para ningún tramo de las quebradas: La Totora, Seca y Piuquenes, sectores que serán el camino de tránsito durante el periodo de construcción de las obras del proyecto, como se explicita en la página 40 de la Sección 2.2.5. Se solicita al titular incorporar mediciones de estos parámetros basado en que el Sector de La Totora es habitado por diversas familias de manera permanente y transitoria, además es hábitat de especies de fauna en peligro de extinción, como es el caso del guanaco y la vicuña, y es el lugar de emplazamiento de un tramo del Sendero de Chile, por lo que constituye un sitio de interés turístico.

Caso similar es el de las Quebradas Seca y Piuquenes, que corresponden a sitios ancestrales de veranada y además contiene vegas y matorrales que son hábitat de especies con problemas de conservación. Por todos estos motivos, estas quebradas deben ser incluidas en la línea base y medirse el impacto ambiental de la variación del nivel basal de ruido y vibraciones en este sector.

b)En 2.3.6.3, Material Particulado, se indica que las principales emisiones de material paniculado asociadas al tránsito de camiones y otras actividades, tanto en el área Mina- Planta, Área quebrada de algarrobal, y Área Totoral, serán minimizadas mediante humectación y estabilización del camino. Se consulta por la frecuencia con que se llevarán a cabo estas medidas.

c)Se solicita al titular especificar en términos constructivos que medidas se tomarán para aminorar y/o resguardar la emisión de polvo durante la construcción del camino.

d)Se solicita utilizar estabilización química de caminos, para evitar uso de agua en humectación de estos.

e) Respecto del transporte de concentrado desde planta de filtro hasta puerto de Huasco -160 viajes por día- el titular debe realizar estudio del impacto que generará dicha actividad en zonas pobladas, en la calidad del aire, entregando propuesta de medidas de mitigación y plan de contingencia ante eventuales accidentes.

f)En la página 18 de la sección 2.1.5.3, se establece que el camino de acceso para la etapa de operación contara con una "superficie de rodado que consistirá en una carpeta granular de material seleccionado (…). La superficie de rodado será estabilizada para reducir emisiones de MP_{10} a la atmósfera". Se solicita al titular especificar como será estabilizada la superficie de rodado. ¿Qué tipo de materiales utilizarán? ¿En que proporción se reducirán las emisiones de MP_{10} al implementar esta medida?

a) En el EIA del proyecto se consideró que el acceso área del proyecto, durante 4 meses de la etapa de construcción, sería utilizando la ruta C-485

hasta Alto del Carmen, siguiendo por la ruta C-495 hasta el poblado de Chanchoquín, para continuar por la quebradas Chanchoquín, La Totora y Seca hasta el portezuelo El Gaucho, desde allí hasta el campamento de exploración El Morro. Sin embargo el titular, de acuerdo al desarrollo de la ingeniería y planificación de la construcción, ha considerado prescindir totalmente del uso de esta vía de acceso con fines de construcción y operación del Proyecto, considerándose para estos fines el acceso por quebrada Algarrobal, camino que se construirá como prolongación de la ruta C-455.

Debido a lo anteriormente expuesto ya no existe la necesidad de incorporar puntos de medición de ruido y vibraciones para dichas quebradas, así como tampoco monitoreo de MP10, adicional a lo planteado en el EIA.

b) La humectación de caminos será aplicada en los caminos de tierra que tengan un mayor contenido de partículas finas en su superficie, utilizando agua obtenida desde la planta desalinizadora la cual será transportada y aplicada en los caminos por camiones aljibe. La frecuencia de aplicación de esta medida será entre una y dos veces al día, siendo la primera aplicación en el trascurso de la mañana y la segunda aplicación en el transcurso de la tarde, de tal manera de que dichos caminos se encuentren humectados en los horarios de mayor evaporación.

c) Tal como se menciona en la Sección 7.2.4 del EIA del Proyecto, SCM El Morro establecerá como parte de sus procedimientos durante la etapa de construcción las siguientes medidas:

- Humectado periódico de los frentes de trabajo, así como de los acopios temporales de material y del material a remover.
- Para efectos de controlar las emisiones de material particulado por rodado de los vehículos en los caminos de tierra, se implementará un Plan de Humectación (riego) que considera el regado periódico de los caminos por donde transiten camiones, durante las horas del día.
- Monitoreo permanente de la ruta de acceso (durante la etapa de construcción del Proyecto), con el objeto de detectar sectores específicos, cuyas emisiones de polvo pudiesen provocar molestias a la comunidad. Estos sectores serán reparados, estabilizados y/o humectados para abatir estas emisiones.
- Estabilización del camino de acceso por quebrada Algarrobal.
- Encarpado de camiones que transporten materiales finos.
- En caso de ser necesario se incorporarán pantallas móviles durante la construcción del camino.

d) Como se menciona en la Sección 2.1.5.3 del EIA del proyecto en relación

al camino de acceso al Área Mina- Planta, la superficie de rodado será estabilizada para reducir las emisiones de MP10 a la atmósfera producto del tránsito de vehículos.

El material a utilizar para la estabilización del camino de acceso es el Cloruro de Magnesio Hexahidratado, más conocido como Bischofita, uno de los elementos más utilizados para estabilizar y eliminar la polución de las rutas no pavimentadas.

El Cloruro de Magnesio Hexahidratado es un compuesto químico natural que facilita la captación y retención de agua, además reduce las calaminas, el polvo y deformaciones por tanto reduce conservación rutinaria del camino al mínimo.

Finalmente, cabe mencionar que la bischofita presenta una eficiencia en el control de las emisiones de material particulado superior al 85%.

e) Tal como se menciona en el EIA del proyecto la evaluación del impacto en calidad de aire del tránsito de vehículos realizó utilizando el programa SCREEN 3, luego para evaluar el impacto del transporte de concentrado a través de la ruta C-46 también se utiliza el programa SCREEN 3, con el cual se modela la dispersión atmosférica de las emisiones de MP10 asociadas a la actividad de transporte de concentrado, considerando las condiciones meteorológicas típicas del área. Para esto se ha estimado el aporte de emisiones para un receptor que se encuentra frente a la ruta por donde se efectúa el trasporte del concentrado.

Las emisiones que son incorporadas en dicha modelación se presentan a continuación en el Cuadro 1, las que son calculadas considerando los flujos vehiculares, calculados por la Dirección Nacional de Vialidad en el marco del Plan Nacional de Censos para el año 2006, en dos puntos de la ruta C-46 , mas detalles de los flujos estimados se presenta en la respuesta a la pregunta 168, así como también una explicación mas detallada de cómo fueron calculadas estas emisiones.

Cuadro 1

Emisiones de MP10

	Emisiones Cruce Ruta 5 – C-46	Emisiones C-46–Freirina
Situación Sin Proyecto		

Emisión camino (t/km - mes)	0,101	0,097
Emisión fuente considerada (g/s-m^2)	$5,62 * 10^{-6}$	$5,35 * 10^{-6}$
Situación Con Proyecto		
Emisión camino (t/km - mes)	0,137	0,137
Emisión fuente considerada (g/s-m^2)	$7,55 * 10^{-6}$	$7,54 * 10^{-6}$

Fuente: Elaboración Propia

A continuación en el Cuadro 2 se presentan las concentraciones diarias de MP10 resultantes de la modelación de las emisiones de MP10 y el aporte del Proyecto, a diferentes distancias de la fuente. En la modelación se consideran dos escenarios, una situación sin proyecto, es decir, sin considerar el flujo vehicular por el transporte de concentrado, y una situación con proyecto en la que se incorpora el flujo vehicular asociado a dicha actividad.

Es importante mencionar que se consideran las concentraciones desde los 100 m en adelante debido a que la estimación realizada por el modelo SCREEN 3 es más precisa a partir de esta distancia desde la fuente.

Cuadro 2

Concentraciones Diarias de MP10, en µg/m^3N

Distancia a la fuente (m)	Situación Sin Proyecto		Aporte Proyecto		Situación Con Proyecto	
	Cruce Ruta 5 –C-46	C-46– Freirina	Cruce Ruta 5 – C-46	C-46– Freirina	Cruce Ruta 5 –C-46	C-46– Freirina
100	4,19	3,99	1,44	1,63	5,63	5,62
200	1,40	1,33	0,48	0,54	1,88	1,88
300	0,71	0,67	0,24	0,28	0,95	0,95
400	0,44	0,42	0,15	0,17	0,59	0,59
500	0,30	0,29	0,10	0,12	0,41	0,41
600	0,22	0,21	0,08	0,09	0,30	0,30

Fuente: Elaboración Propia

En el Gráfico 1 (el cual puede observarse en el Adenda N° 1) es posible apreciar el constante descenso que presentan las concentraciones promedio, tanto en la situación base como en la situación con proyecto, a medida que aumenta la distancia, así como también el constante descenso que presenta el aporte del proyecto en la concentración de MP10 con el aumento de la distancia.

A continuación en el Cuadro 3 se muestran las concentraciones resultantes, en el valle del Huasco, al incorporar el aporte del tránsito de concentrado, a una distancia media del eje del valle de 300 m de la fuente, a la situación base de calidad de aire en el valle del Huasco obtenida de dos estaciones de monitoreo existentes de propiedad de la empresa termoeléctrica Guacolda S.A.

Cuadro 3

Concentraciones de MP10 (µg/m^3N), Estaciones Valle del Huasco

Estación de Monitoreo	MP10			
	Anual		P98 24 hr	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
EME - M	43,4	43,66	76,6	76,86
EME - F	45,8	46,06	94	94,26
Límite Normativa	50		150	

Fuente: Elaboración Propia

Como es posible ver en el cuadro anterior, al incorporar el aporte medio del proyecto a los valores del P98 de la concentración diaria, ambas estaciones resultan con valores bajo los 100 µg/m3N, valor inferior al límite establecido en el D.S. 59/98 del Ministerio de Salud. Por otro lado también es posible ver que la concentración media anual en la situación con proyecto también presenta valores inferiores al estándar de calidad de aire, de 50 µg/m3N, establecido en dicho decreto.

Es importante notar que el aumento en las emisiones por el transporte de concentrado aportará a la concentración de MP10 en el valle del Huasco menos del 1% de las emisiones existentes por tránsito vehicular, por tanto no se alterará significativamente la condición basal de calidad de aire.

Por otro lado, durante el transporte de concentrado, tal como se menciona en la Sección 7.5.1 del EIA del proyecto, en el caso de una emergencia, las personas afectadas o involucradas en la respuesta a emergencias seguirán los siguientes procedimientos generales de acción:

- Evitar el peligro hacia sí mismo, hacia otros y hacia el medio ambiente,
- Evitar una mayor pérdida de material o daño a equipos, si esto se pudiera hacer en forma segura,
- Evaluar la dimensión y severidad de la emergencia,
- Determinar si existe un riesgo inmediato para la salud o la seguridad, y evacuar el área si hay un peligro inminente, y
- Notificar la emergencia al supervisor del área, quien se pondrá en contacto con el personal médico y de seguridad, como así también con el nivel superior de gerencia.

La cadena de comunicaciones operará en la siguiente forma:

1. La persona que observa un evento que podría representar una emergencia deberá avisar a su supervisor directo, quien avisará a la central de comunicaciones de SCM El Morro.
2. La central de comunicaciones de SCM El Morro avisará al Gerente de Operaciones y a la Superintendencia de Seguridad y de Medio Ambiente, y si fuera necesario, al Equipo de Respuestas a Emergencias.
3. El Gerente de Operaciones manejará todas las comunicaciones externas con los terceros involucrados, las autoridades, entes públicos de seguridad, el público potencialmente afectado y los medios de comunicación.

f) Como se menciona en la Sección 2.1.5.3 del EIA del proyecto en relación al camino de acceso al área mina- planta, la superficie de rodado será estabilizada para reducir las emisiones de MP10 a la atmósfera producto del tránsito de vehículos.

El material a utilizar para la estabilización del camino de acceso es el Cloruro de Magnesio Hexahidratado, más conocido como Bischofita, uno de los elementos más utilizados para estabilizar y eliminar la polución de las rutas no pavimentadas.

El Cloruro de Magnesio Hexahidratado es un compuesto químico natural que facilita la captación y retención de agua, además reduce las calaminas, el polvo y deformaciones por tanto reduce conservación rutinaria del camino al mínimo.

Finalmente, cabe mencionar que la bischofita presenta una eficiencia en el

control de las emisiones de material particulado superior al 85%.

9.

RESIDUOS LÍQUIDOS DOMICILIARIOS

a) Respecto del Sistema de Tratamiento de de Aguas Servidas a utilizar durante la fase de construcción, se requiere que se especifique el o los puntos de descarga de dicha planta y cual será el mecanismo control de calidad de aguas superficial o subterránea, determinando además cuáles serían los efectos sobre el cuerpo receptor.

b) Se solicita entregar más detalles respecto al almacenamiento del efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas y su disposición final y/o reutilización en el sector Totoral. Se solicita considerar un plan de contingencia en caso de falla de la planta de tratamiento de aguas servidas y rebalse del lugar de almacenamiento de las aguas tratadas.

a) El efluente de la Planta de Tratamiento será dispuesto en Piscinas de Almacenamiento, desde donde se tomará agua para humectar caminos o se recircularán a los reservorios de agua industrial del Proyecto.

b) En relación al almacenamiento del efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas del sector de Totoral, que corresponden a aguas servidas (no habrá más de 6 personas por turno) tratadas serán almacenadas en una piscina revestida, desde donde mediante camiones aljibes el agua será captada y utilizada para el riego de caminos y faenas de construcción.

En cuanto a los lodos generados en la planta de tratamiento de aguas servidas, el titular ha acogido la indicación realizada en la observación 199, relativa al cumplimiento del Permiso Ambiental Sectorial Nº 91. Esta observación indica que "...para los lodos generados en Plantas de Tratamiento ubicadas en sector Planta de Filtro y la localidad de Totoral, se instruye que no se acepta la disposición final en Relleno Sanitario, deberán ser dispuestos en la empresa sanitaria de la Región.". Por lo anterior, los lodos serán dispuestos en la empresa sanitaria de la Región.

En relación, al plan de contingencia de falla de la planta de tratamiento de aguas servidas, el titular contempla la utilización de baños químicos, por el período de reparación de la planta de tratamiento de aguas servidas. En cuanto al rebalse desde la piscina de almacenamiento de aguas servidas tratadas, ésta contará con un sensor de nivel de modo de detectar en forma oportuna cuando ésta alcance su capacidad máxima. De todas formas, el agua será captada en forma constante y periódica por lo cual el nivel de llenado será menor minimizando de esta manera la ocurrencia de este tipo de contingencias.

10.

RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

a) El Titular del Proyecto debe entregar mayores antecedentes respecto de la construcción y operación del relleno sanitario proyectado, dentro de los cuales se deben mencionar los siguientes:

a.1) Sistemas de captación y conducción de aguas lixiviadas.

a.2) Sistema de monitoreo de calidad de aguas.

a.3) Caracterización de la línea base de la zona de emplazamiento del relleno.

a.4) Tratamiento y destino de las aguas captadas.

b)En la página 43 de la sección 2.0 se indica que el relleno sanitario operará por celdas y que los residuos compactados serán cubiertos a diario con material compactado de baja permeabilidad y una capa

de protección de arena y limo. Especificar de dónde se obtendrán estos materiales.

c) En la sección 2.5.1.2, página 11 sobre el sistema de tratamientos de aguas servidas en el Área Mina-Planta, se plantea que "*lodos generados ya inertizados serán trasladados a canchas de secado*", pero no se especifican las condiciones de impermeabilización de estas canchas. Se solicita al titular señalar mayores antecedentes respecto de su ubicación, características técnicas, solución a la humectación por precipitaciones o nieve, sistema de impermeabilización, etc.

d)Respecto al capìtulo 2.2.6 *Manejo y disposición de residuos, efluentes y/o emisiones etapa de construcción*, se solicita al Titular detallar la actividad de secado de lodos provenientes de la Planta de tratamiento de aguas servidas, área Totoral, tal como ubicación, manejo, etc.

a)
Antecedentes de construcción y operación
El relleno sanitario considera la operación mediante celdas las que serán excavadas y serán tapadas una vez que estas cumplan su vida útil. Se considera la construcción de 4 celdas para la etapa de construcción y 12 celdas para las etapas de operación y cierre. Las celdas serán excavadas en una plataforma de 300 m de largo por 200 m de ancho. La disposición general en planta del área se muestra en el plano SA202-5/17.200, donde se incluyen las celdas, un área de operaciones, un área de pesaje, un cerco perimetral, una garita de control y un sistema de canales de desvío de aguas superficiales.

Ver mayores detalles en Apéndice E Ingeniería Conceptual del Relleno Sanitario.

Sistemas de captación y conducción de aguas lixiviadas.
El diseño no considera estos sistemas, ya que los lixiviados se mantendrán dentro de las celdas.

Para verificar lo anterior se realizó un análisis sobre la potencial producción de lixiviado en el relleno sanitario diseñado para manejar los residuos sólidos en el Proyecto El Morro, las principales conclusiones se resumen a

continuación:

El uso de un modelo de simulación simplificado que utiliza información meteorológica, así como la estructura del relleno sanitario a lo largo del período en estudio fue desarrollado y utilizado para predecir el volumen de líquido lixiviado anual durante el período de operación del relleno.

La producción total de lixiviado depende de la pluviometría sobre la zona y de la humedad inicial de la basura. Atendiendo a estos dos efectos se ha utilizado un esquema de análisis que permite estimar en forma independiente la producción de lixiviado debido a efectos de compactación de la basura y a la precipitación sobre la zona.

Información de aforos realizados en el Relleno Sanitario Santiago Poniente fue utilizada para estimar el aporte directo de la humedad de la basura al líquido lixiviado. La estimación realizada muestra que cada tonelada de basura depositada en el relleno sanitario aporta un total de 30 litros de lixiviado. De esta manera, el aporte total de la humedad natural de la basura a la producción de lixiviado alcanza a 48 m3 en la fase de construcción y 27 m3 durante las fases de operación y cierre. Los valores anteriores corresponden al aporte total en cada celda que recibe basura durante la fase correspondiente.

Para analizar el efecto de la pluviometría se utilizó el promedio mensual para 32 años de estadística. Al evaluar el escenario anterior se obtuvo valores nulos para la producción de lixiviado a nivel anual, lo que se explica por la elevada evaporación en la zona de estudio, lo que reduce la precipitación efectiva (infiltración) hacia la masa de basura. En los cálculos se consideró un espesor del estrato de cobertura de 30 cm.
Al considerar la información histórica de la precipitación mensual se logró estimar de manera más detallada la producción de lixiviado, al incorporar en este análisis años con mayor precipitación y con distribuciones estacionales más marcadas. A partir de este análisis se estimó una producción máxima de lixiviado, por celda, de 325 m3 en la fase de construcción, y de 376 m3 en las fases de operación y cierre.

Al considerar una condición menos extrema (segunda mayor tasa de producción de lixiviado en 32 años) los valores de producción por celda alcanzan a 151 m3 en la fase de Construcción, y de 175 m3 en las fases de operación y cierre. Los valores anteriores consideran que toda el área de la celda se encuentra expuesta a la recarga durante todo el tiempo de su llenado, lo que es en general conservador como situación de operación regular. Normalmente los rellenos sanitarios poseen un área operativa que es sólo una fracción de su área expuesta total.

Al considerar el aporte de la propia basura y el efecto de la precipitación se tiene una producción total de entre 199 y 373 m3 por celda en la fase de

construcción, y de entre 202 y 403 m3 por celda en la fase de operación y cierre. Si se consideran porosidades de la basura entre 20 y 30% se tiene que, la mayor altura que alcanzaría el lixiviado dentro de cada celda es inferior a 2,9 m.

Para efectos de diseño se puede considerar la extracción de la nieve caída dentro de cada celda y en tal caso la producción de lixiviado disminuye y por lo tanto, también disminuye la altura de lixiviado dentro de cada celda.

Lo anterior indica que no es necesaria la construcción de un sistema de tratamiento de los lixiviados, los que pueden quedar contenidos dentro de la celda respectiva, la que luego de su cese de operación se deberá recubrir con una capa de material impermeabilizante, y con los taludes apropiados, para impedir la entrada de agua a su interior.

Para mayores detalles ver Apéndice F Estudio de Producción de Líquidos Lixiviados.

Sistema de monitoreo de calidad de aguas
Dado que no se espera la presencia de aguas subterráneas en el área del relleno sanitario, no se ha considerado la implementación de pozos de monitoreo de aguas subterráneas.

Línea base
El área de emplazamiento del relleno sanitario se encuentra dentro del Área Mina-Planta del proyecto y por lo tanto está cubierta por la línea base de dicha área.

El Área Mina-Planta corresponde al área de emplazamiento de las obras de Mina, Planta Concentradora y sectores de depósito de Estéril y depósito de Relaves, campamento, relleno sanitario, reservorios de agua, subestaciones eléctricas, entre otras instalaciones me. Esta área se ubica en el sector El Morro, en la cuenca de las quebradas Larga y Piuquenes, ambas tributarias de la cuenca del río Cazadero, el cual confluye al río Conay.

Las componentes ambientales estudiadas corresponden a: Clima y Meteorología; Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales; Suelos (edafología); Recursos Hídricos (Superficial y Subterránea); Medio Marino; Ruido y Vibraciones; Calidad del Aire; Flora y Vegetación Terrestre; Fauna Terrestre; Fauna Íctica y Limnología; Medio Humano; Medio Construido; Usos del Medio; Patrimonio Cultural, y Paisaje. La descripción de estas componentes se presenta en la Sección 5.0 Línea Base del EIA.

b) El material a utilizar para la cobertura diaria será el extraído durante la construcción de la celda y corresponde a los materiales naturales del área. Conforme a calicatas cercanas efectuadas por Golder Associates en Noviembre de 2006, estos materiales corresponderían a arenas y gravas con

10 a 20 % de finos arcillosos, sobreyaciendo a roca meteorizada. Sin embargo esta información deber ser precisada en etapas posteriores del diseño.

c) Para el espesado de los lodos generados por la planta de tratamiento de aguas servidas del área Mina - Planta, de acuerdo al avance del desarrollo de la ingeniería se ha optado por no utilizar la cancha de secado señalada en el EIA, sino que se implementará un método de espesado de lodos de probada calidad (tales como filtro de prensa, huincha filtrante, tornillo sin fin, entre otros) que permitan obtener un lodo de características adecuadas para poder ser dispuesto en el relleno sanitario en virtud de los requerimientos que señala el Permiso Ambiental Sectorial 91 del SEIA.

d) Tal como se plantea en la respuesta a la observación 21, los lodos residuales que se generen desde la Planta de Tratamiento de aguas servidas serán enviados a las empresas autorizadas para manejo de residuos sanitarios de la Región.

11. **RESIDUOS PELIGROSOS**

a) Haciendo referencia del punto 2.1.5.2 k, página 15, del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro, en el punto taller de mantenimiento Equipo Minero en el se considera un edificio con un piso de hormigón. Debido a la naturaleza de las sustancias que pueden presentarse en la maquinaria de trabajo de la zona (ej. Pintura epóxica) y dado que el hormigón con el tiempo podría deteriorarse y filtrar ¿Qué revestimiento adicional tendrá el piso en caso de derrame?

b) Se consulta al Titular si el proyecto considera implementar laboratorio matalúrgico, quimico o geológico que puedan utilizar reactivos. De ser así, se solicita entregar magnitud del laboratorio, tipo y cantidad de insumos y tipo y cantidad de residuos sólidos y emisiones líquidas y gaseosas generadas, e indicar sistema de manejo de RILes.